



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA DE MANTENIMIENTO
INTEGRAL DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS DE LA
EMPRESA ELECTRO REGSA S.A.C., CALLAO, 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

DELZO POMATANA, ALBINO

ASESOR:

MGTR: DÁVILA LAGUNA, RONALD F.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
Albino Delzo Pomatana.
cuyo título es:

Implementación de las 5S para incrementar la productividad en la
Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos de la
empresa Electro Regsa S.A.C., Callao 2018

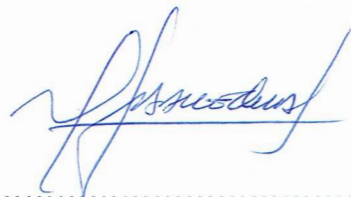
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
.....12.....(número)Dist..... (letras).

Los Olivos, 23 de Diciembre del 2018



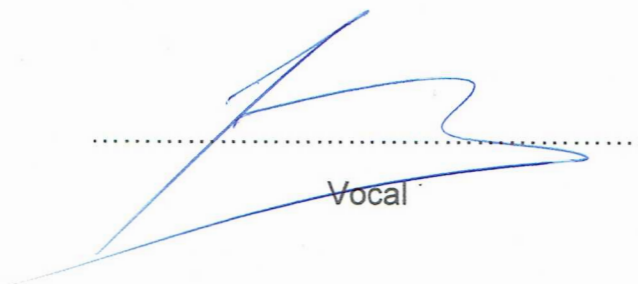
.....

Presidente



.....

Secretario



.....

Vocal

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por brindarme la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres, por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera profesional, por brindarme su paciencia, comprensión; asimismo, por haber creído y confiado siempre en mí.

A mi familia, que directa e indirectamente supieron alentarme en mi deseo de superación y anhelar los triunfos en mi vida.

Agradecimiento

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar. A los docentes de la universidad César Vallejo, por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo, amistad y por los conocimientos que me transmitieron.


Declaración de Autenticidad

Yo, Albino Delzo Pomatana, con CIU N° 20043388-8, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2018



Delzo Pomatana Albino

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA DE MANTENIMIENTO INTEGRAL DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS DE LA EMPRESA ELECTRO REGSA S.A.C., CALLAO 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

El Autor

Índice

Página del Jurado.....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento	IV
Declaración de Autenticidad	V
Presentación.....	VI
Índice	VII
Índice de Tablas.....	XI
Índice de Figuras	XIV
Resumen	XVI
Abstract.....	XVII
I. INTRODUCCIÓN	18
1.1 Realidad Problemática	19
1.1.1 A nivel internacional	20
1.1.2 A nivel nacional.....	21
1.1.3 A nivel local	21
1.2 Trabajos previos.....	32
1.2.1. Variable Independiente: Metodología 5s	32
1.2.2. Variable Dependiente: Productividad	36
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	40
1.3.1. Definición de la Metodología de las 5S	40
1.3.1.1. Descripción de la Metodología 5S	41
1.3.1.2. Herramientas de las 5S	43
1.3.1.3. Etapas para la implementación de las 5S	44
1.3.1.4. Beneficios de las 5S	45
1.3.1.5. Objetivos de las 5S	45
1.3.2. Productividad.....	46
1.3.2.1. Dimensiones de la productividad	47
1.3.2.2. Factores de la productividad	48
1.3.2.3. Distribución de Procesos de Electro Regsa.....	48
1.4. Formulación del problema	51

1.4.1.	Problema General	51
1.4.2.	Problemas específicos.....	51
1.5.	Justificación del Estudio	51
1.5.1.	Justificación Teórica.....	52
1.5.2.	Justificación Práctica	52
1.5.3.	Justificación Metodológica.....	53
1.6.	Hipótesis	53
1.6.1.	Hipótesis General	53
1.6.2.	Hipótesis Específica	53
1.7.	Objetivos.....	54
1.7.1.	Objetivo General.....	54
1.7.2.	Objetivo Específico	54
II.	MÉTODO	55
2.1.	Tipo y diseño de Investigación	56
2.1.1.	Tipo de investigación	56
2.1.1.1.	Aplicada	56
2.1.1.2.	Explicativa.....	57
2.1.1.3.	Cuantitativa	57
2.1.1.4.	Longitudinal	57
2.2.	Operacionalización de Variables	57
2.2.1.	Variable Independiente: Metodología de las 5S.....	57
2.2.2.	Variable Dependiente	58
2.2.3.	Operacionalización de Variable Independiente	59
2.2.4.	Operacionalización de Variable Dependiente	60
2.3.	Población, muestra y muestreo	61
2.3.1.	Población	61
2.3.2.	Muestra	61
2.3.3.	Muestreo	61
2.4.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	62
2.4.1.	Técnicas	62
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	62
2.4.3.	Validez.....	62
2.4.4.	Confiabilidad	62

2.5.	Métodos de análisis de datos	63
2.5.1.	Análisis descriptivo	63
2.5.2.	Análisis Inferencial.....	63
2.6.	Aspectos Éticos.....	63
2.7.	Desarrollo de la propuesta	64
2.7.1.	Situación actual	64
2.7.1.1.	Lineamientos Estratégicos.....	65
2.7.1.2.	Distribución de planta	66
2.7.1.3.	Antecedentes de la Empresa.....	67
2.7.1.4.	Procesos y Actividades.....	71
2.7.1.5.	Resultados del Pre-Test.....	77
2.7.2.	Propuesta de mejora.....	79
2.7.2.1.	Matriz de priorización	79
2.7.2.2.	Cronograma de actividades	83
2.7.2.3.	Presupuesto de implementación.....	85
2.7.3.	Ejecución de propuesta.....	86
2.7.3.1.	Diagnóstico previo a la implementación.....	86
2.7.3.2.	Objetivos de la metodología 5S al personal	87
2.7.3.3.	Elaboración de flujo de procesos de 5S	88
2.7.3.4.	Recursos necesarios para la ejecución de actividades.....	88
2.7.3.5.	Desarrollo del procedimiento de la implementación.....	89
2.7.4.	Resultados.....	120
2.7.4.2.	Resultado de la variable Dependiente	123
2.7.5.	Análisis económico y financiero	125
2.7.5.1.	Análisis beneficio-costos	125
III.	RESULTADOS	129
3.1.	Análisis descriptivo.....	130
3.1.1.	Análisis descriptivo de la variable dependiente productividad	130
3.2.	Análisis inferencial	131

3.2.1.	Análisis inferencial de la hipótesis general.	131
3.2.1.1.	Contrastación de la hipótesis general	132
3.2.2.	Análisis inferencial de la hipótesis específica 1.	133
3.2.2.1.	Contrastación de la hipótesis específica 1	134
3.2.3.	Análisis inferencial de la hipótesis específica 2.	136
3.2.3.1.	Contrastación de la hipótesis específica 2.....	137
IV.	DISCUSIÓN.....	139
4.1.	Discusión	140
4.1.1.	Discusión 1	140
4.1.2.	Discusión 2	140
4.1.3.	Discusión 3	141
V.	CONCLUSIONES.....	142
5.1.	Conclusión General.....	143
5.1.1.	Conclusión 1	143
5.1.2.	Conclusión 2.....	143
5.1.3.	Conclusión 3	143
VI.	RECOMENDACIONES	144
6.1.	Recomendación General	145
6.1.1.	Recomendación 1	145
6.1.2.	Recomendación 2	145
6.1.3.	Recomendación 3	145
VII.	REFERENCIAS	146
VIII.	ANEXOS	152
8.1.	ANEXO 1: <i>Matriz de consistencia</i>	153
8.2.	ANEXO 2: <i>Carta de validación de Validación de Instrumentos</i>	154
8.3.	ANEXO 3: <i>Carta de validación de instrumentos</i>	155
8.4.	ANEXO 4: <i>Pantallas de Turnitin</i>	157
8.5.	ANEXO 5: <i>Formato de Instrumento - Eficiencia antes</i>	158
8.6.	ANEXO 6: <i>Formato de Instrumento - Eficacia antes</i>	159
8.7.	ANEXO 7: <i>Formato de Instrumento - Eficacia después</i>	160
8.8.	ANEXO 8: <i>Eficiencia después</i>	161
8.9.	ANEXO 9: <i>Formato de Auditoría de las 5S</i>	162

Índice de Tablas

Tabla 1. Causas de la Problemática	23
Tabla 2. Tabla de simplificación con un ponderado para cada una de las causas de la problemática.	25
Tabla 3. Valores para evaluar la matriz	26
Tabla 4. Lista de causas y su frecuencia.....	28
Tabla 5. Las 5S	59
Tabla 6. Productividad.....	60
Tabla 7. Lista de equipos de la empresa Electro Regsa.....	68
Tabla 8. Tabla de resumen de clientes y servicios principales	71
Tabla 9. Diagrama de análisis de procesos	72
Tabla 10. Productividad en el Proceso de Mantenimiento Integral de Transformadores....	77
Tabla 11. Análisis de las herramientas de propuestas	81
Tabla 12. Análisis de las herramientas de puntuación.....	82
Tabla 13. Matriz de priorización	82
Tabla 14. Diagrama Gantt de actividades.....	84
Tabla 15. Presupuesto de implementación	85
Tabla 16. Estructura del flujo de las 5S	88
Tabla 17. Estructura de actividades y recursos a utilizar	89
Tabla 18. Auditoría inicial – antes de la implementación	93
Tabla 19. Resumen del estado de las 5S antes de la implementación	94
Tabla 20. Lista de la primera clase de elementos	99
Tabla 21. Lista de la segunda clase de elementos	100
Tabla 22. Lista de la tercera clase de elementos.....	101
Tabla 23. Lista de la cuarta clase de elementos.....	102

Tabla 24. Lista de la quinta clase de elementos.....	103
Tabla 25. Auditoria de la Primera S	105
Tabla 26. Auditoría de la Segunda “S”	109
Tabla 27. Cronograma de asignación de tareas.	110
Tabla 28. Código de colores para residuos sólidos	112
Tabla 29. Auditoría de la Tercera “S”	113
Tabla 30. Auditoría de la Cuarta “S”	116
Tabla 31. Auditoría de la Quinta “S”	118
Tabla 32. Programa de Auditoría del Comité 5S.....	119
Tabla 33. Auditoría final de las 5S	121
Tabla 34. Resumen de resultados luego de la implementación	122
Tabla 35. Antes y después de la implementación.....	122
Tabla 36. Resultados de Productividad – Post – Test.....	123
Tabla 37. Resumen de Análisis de costos – Antes de la implementación.....	126
Tabla 38. Resumen de Análisis de costos – Después de la implementación.....	126
Tabla 39. Ahorro obtenido.....	128
Tabla 40. Beneficio/costo	128
Tabla 41. Variable dependiente productividad	130
Tabla 42. <i>Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk</i>	131
Tabla 43. <i>Comparación de medias de la productividad antes y después con T-Student</i> .	132
Tabla 44. Estadística de prueba T-Student para productividad	133
Tabla 45. Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk.....	134
Tabla 46. <i>Comparación de medias de la eficiencia antes y después con T-Student</i>	135
Tabla 47. Estadística de prueba T-Student para eficiencia.....	135
Tabla 48. Prueba de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk.....	136

Tabla 49. Comparación de medias de la eficacia antes y después con T-Student.....	137
Tabla 50. Estadística de prueba T-Student para eficacia.....	138

Índice de Figuras

Figura 1. Metodología de las 5s	19
Figura 2: Cuadro Estadístico sobre el comportamiento de las metodologías de mejora continua a nivel internacional.....	20
Figura 3: Estadísticas sobre la baja contribución de Perú, según diario Gestión en el 2017	21
Figura 4. Diagrama de Ishikawa de la problemática de Electro Regsa S.A.C.	24
Figura 5. Matriz de Correlación	27
<i>Figura 6. Diagrama Pareto de la problemática de Electro Regsa S.A.C.....</i>	<i>29</i>
Figura 7. Matriz de propinación	30
Figura 8. Diagrama de estratificación	31
Figura 9. Kit de Herramientas de las 5S	44
Figura 10. Mapa de Procesos de la empresa Electro Regsa	50
Figura 11. Mapa de Ubicación de Electro	65
Figura 12. Organigrama de la empresa Electro Regsa S.A.C.	66
Figura 13. Plano de planta de Electro Regsa	67
Figura 14. Diagrama de Flujo del Mantenimiento Integral de Transformadores (Esquema)	75
Figura 15. Desorden y suciedad en la planta	76
Figura 16. Productividad antes de la implementación	78
Figura 17. Eficiencia antes de la implementación	78
Figura 18. Eficacia antes de la implementación	79
Figura 19. Horas programadas por día	86
Figura 20. Desorden y suciedad en la planta.	87
Figura 21. Primera Reunión	90
Figura 22. Estructura del Comité 5S	91

Figura 23. Capacitación de las 5S	92
Figura 24. Indicadores de la situación inicial de las 5S	94
Figura 25. Charla de toma de conciencia previa a la implementación	95
Figura 26. Integración y participación de todo el personal	95
Figura 27. Imagen del antes y después de las eslingas.....	96
Figura 28. Tarjeta Roja a usar	97
Figura 29. Estructura del flujo a seguir	98
Figura 30. Separando las herramientas en buen estado	99
Figura 31. Equipos innecesarios identificados	104
Figura 32. Esquema de frecuencia de uso.....	106
Figura 33. Implementando el orden en planta	107
Figura 34. Ordenando los materiales y herramientas del stand	108
Figura 35. Actividades para la limpieza	111
Figura 36: Antes y después de los tachos de colores	112
Figura 37. Uso adecuado de DTRS	113
Figura 38. Orden y limpieza (antes y después)	115
Figura 39. Charla de concientización	117
<i>Figura 40. Auditoría de Orden y Limpieza</i>	<i>119</i>
Figura 41. Resumen del Post Test de la Productividad	124
Figura 42. Resumen del Post Test de la Eficiencia.....	124
Figura 43. Resumen del Post Test de la Eficacia	125
Figura 44. Gráfico de columnas de la productividad.....	130

Resumen

La aplicación del método implementación de las 5s para incrementar la productividad en la planta de mantenimiento integral de transformadores eléctricos de la empresa electro regsa s.a.c., callao 2018”, tiene como objetivo general evaluar la metodología de las 5 s. La presente investigación de acuerdo a su naturaleza, es cuantitativa y por su finalidad es aplicada. El diseño de la investigación es Cuasi Experimental de serie cronológicas, porque se realizarán mediciones periódicas de un grupo, después el tratamiento experimental y finalmente el post-test. La población, que se trabajó en la investigación es un período de 12 semanas y por lo tanto la muestra es la misma. Las técnicas que se aplicó a la investigación son de observación, ya que es un método de recolección de datos, la cual nos ayudará a determinar la confiabilidad de los instrumentos de medición. Además los datos recolectados fueron procesados y analizados a través de un software estadístico SPSS.

Los resultados de esta investigación conducen a la conclusión que la aplicación del Método de Deming, ha logrado mejorar la productividad en el proceso de calentamiento de gas natural en un 10.78%, de esta manera la organización incrementará su rentabilidad y así mismo será más competente en el mercado nacional e internacional.

Palabras Claves: Metodología 5s, Eficiencia, Eficacia, Productividad.

Abstract

The application of the implementation method of the 5s to increase the productivity in the plant of integral maintenance of electrical transformers of the company electro regsa s.a.c., callao 2018 ", has as general objective to evaluate the methodology of the 5 s. The present investigation according to its nature, is quantitative and by its purpose is applied. The design of the research is Quasi Experimental of chronological series, because periodic measurements of a group will be made, then the experimental treatment and finally the post-test. The population, who worked on the research is a period of 12 weeks and therefore the sample is the same. The techniques that were applied to the investigation are of observation, since it is a method of data collection, which will help us determine the reliability of the measurement instruments. In addition, the data collected was processed and analyzed through statistical software SPSS.

The results of this research lead to the conclusion that the application of the Deming Method, has managed to improve productivity in the process of heating natural gas by 10.78%, in this way the organization will increase its profitability and likewise will be more competent in the national and international market.

Key Words: 5s Methodology, Efficiency, Efficiency, Productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Actualmente coexiste una exigencia por mejorar de forma continua, debido a las demandas de los mercados que son cada vez más crecientes, y junto con ello también se ha evolucionado diversas herramientas, técnicas y teorías de expertos; como lo son los métodos, técnicas y herramientas de mejora. Uno de ellos es el Lean Manufacturing, que es una guía de gestión direccionada a la realización del flujo para dar el máximo valor hacia nuestros clientes, aplicando los mínimos recursos necesarios, dentro de este método encontramos la habilidad de las 5S, que nació en Japón en la Fábrica de Toyota en el año 1960 con el único propósito de tener mejores ambientes; es decir, más ordenadas y limpias de forma constante con el objetivo de lograr un incremento en la productividad y un mejor entorno laboral.

La metodología de las 5S, denominado así por la primera (idioma japonés) de cada una de sus 5 etapas, técnica de gestión japonesa basada en cinco simples principios. Se puede aplicar a diferentes tipos de industrias que requieran identificar tiempos muertos, obtener ambientes limpios y ordenados puesto que es parte del método de tarea productiva a fin de que eviten mermas continuas de riquezas en la cadena de fabricación de servicios y/o productos según el rubro de la institución.



Figura 1. Metodología de las 5s

1.1.1 A nivel internacional

En América Latina, la ejecución de la Metodología de las 5S, se realizó a raíz de los óptimos resultados obtenidos en las empresas japonesas. Considerando todos estos aspectos en países como Argentina, Bolivia, Ecuador, Brasil, Chile y Colombia; quienes concentran gran cantidad y grandes empresas del sector metalmecánica y eléctrico, atraviesan como causas de la problemática: la poca comprensión de su concentración de la metodología de las 5S y el desinterés a su implementación. Aunque, Brasil cuenta con el mayor número de empresas del rubro eléctrico, no mantienen una sólida y permanente aplicación de este método. La causa principal es que se aplica para un determinado momento, mas no se mantiene en el tiempo, debido al ingreso de personal nuevo a la organización, que presentan desinterés y desconocimiento a este tipo de técnicas de mejora.

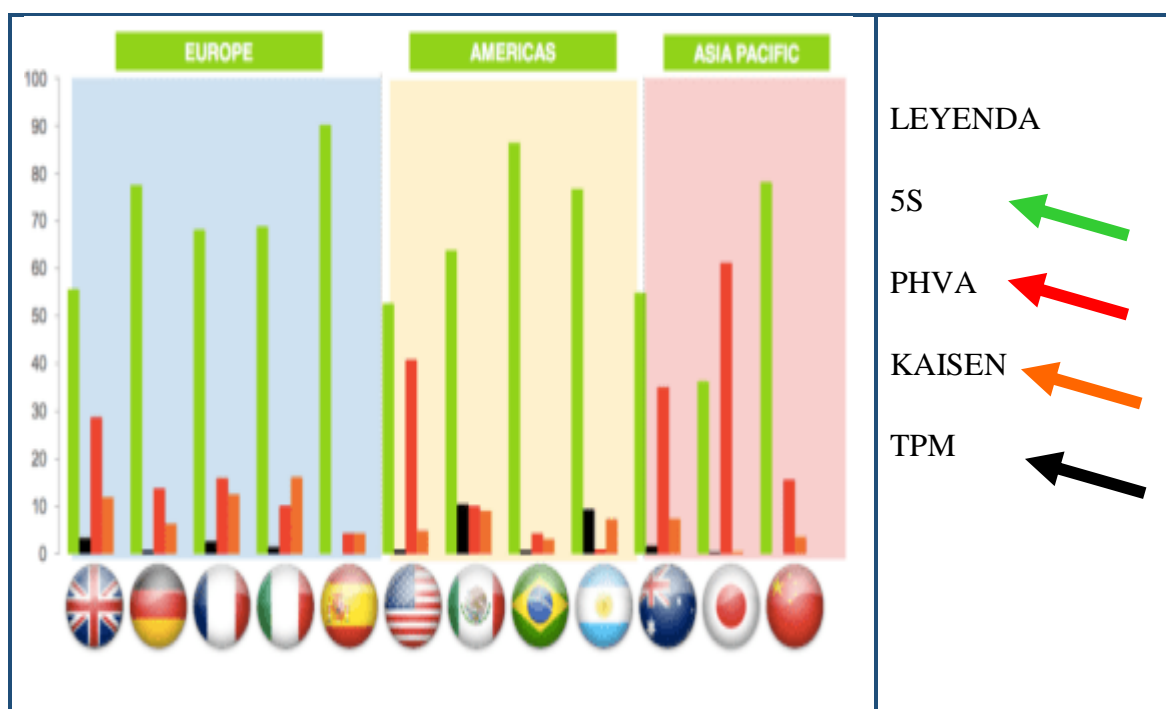


Figura 2: Cuadro Estadístico sobre el comportamiento de las metodologías de mejora continua a nivel internacional.

1.1.2 A nivel nacional

Esto se ve reflejado en el Perú con la empresa Asea Brown Boveri (ABB) que se dedica a la fabricación de Transformadores, cuya implementación de las 5S data a inicios de los años 90, el cual fue un proceso largo porque cada “S” tubo una especial implementación y su aplicación fue efectiva; sin embargo, en la actualidad esta herramienta ha dejado de tomar importancia, tal vez por la existencia de otras metodologías de mejora que también apuntan a mejorar la productividad y por el desconocimiento. En visitas realizadas a empresas de diversos factores se pudo observar la misma situación como es el caso de Papelera Nacional S.A, Hilandería Andina S.A.C., entre otros. Mostrando el desinterés de la aplicación permanente de esta metodología. Es necesario tener en cuenta que con la implementación y aplicación de las 5S obtenemos ambientes despejados para el buen desenvolvimiento laboral, zonas seguras, eliminamos los tiempos vacíos que se adquieren al demorarse buscando determinados equipos, herramientas y materiales; que en forma conjunta de todos estos factores se traduciría en un aumento de la productividad. A fines del 2017, la productividad en Perú fue de alrededor de 0.5%. La productividad de las economías desarrolladas su productividad fue de entre 20% y 35% de su crecimiento; sin embargo, en Perú alcanzó una baja contribución de hasta 10%.

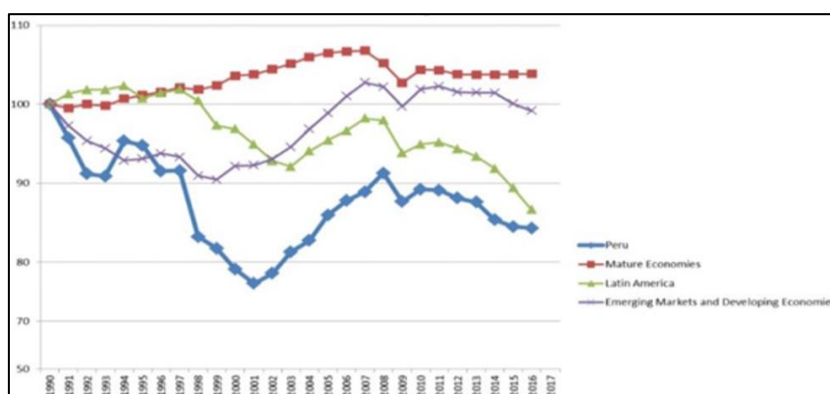


Figura 3: Estadísticas sobre la baja contribución de Perú, según diario Gestión en el 2017

1.1.3 A nivel local

Electro Regsa es una MYPE del rubro eléctrico que se dedica a los servicios y/o proyectos de reparación y mantenimiento de Equipos Electromecánicos, así como al mantenimiento de

las instalaciones Eléctricas en general de los diferentes sectores industriales. Cuenta con más de 14 años brindando sus servicios y productos al mercado nacional; sin embargo, su crecimiento y productividad está en función de una adecuada organización tanto en sus oficinas como en Planta; es decir conservar la disposición permanente en la zona de compromiso, mejorar la distribución de los ambientes de trabajo para evitar la irritabilidad del personal y su buen desenvolvimiento, se requiere optimizar tiempos de todas las actividades realizadas en la Planta de Electro Regsa, especialmente las actividades del proceso de Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos.

Son múltiples los modelos de mejora que existen a nivel de empresas en la actualidad, la mayoría se enfocan a mejorar la calidad de algún producto y/o servicio; sin embargo, los pasos o etapas de cada uno de estos pueden ser aplicados a cualquier tipo de proceso. Algunos de ellos requieren de una inversión alta y otros de una inversión baja, como es el caso de la Técnica de las 5S. Motivo por el cual se considera aplicar esta Metodología en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa S.A.C., para incrementar su productividad en el entorno laboral.

A continuación se mostrará una tabla donde se nombrará cada una de las nacimientos que crean el dificultad en la empresa.

Tabla 1. Causas de la Problemática

CAUSAS DE LA PROBLEMÁTICA
Inadecuado Almacenamiento MATPEL
Lugar de trabajo desordenado y sucio
No existe un seguimiento y control de procesos
Falta de Indicadores
Personal no concientizado
Tiempos muertos
Herramientas inubicables (sin nombres)
Ambientes inseguros
Tiempos prolongados para una actividad
Desmotivación del personal
Materiales no identificados
Recursos defectuosos
Mala ubicación de M. P
Máquinas y Equipos en desuso
Inadecuada estandarización
Mala Organización en los procesos
Incumplimiento de Programas de Capacitación
Máquinas, equipos y herramientas en mal estado

Fuente: elaboración propia

Con la ayuda de un diagrama Ishikawa o más conocido como el método de las 6M evaluaremos las causas potenciales que existen frente a nuestro problema.

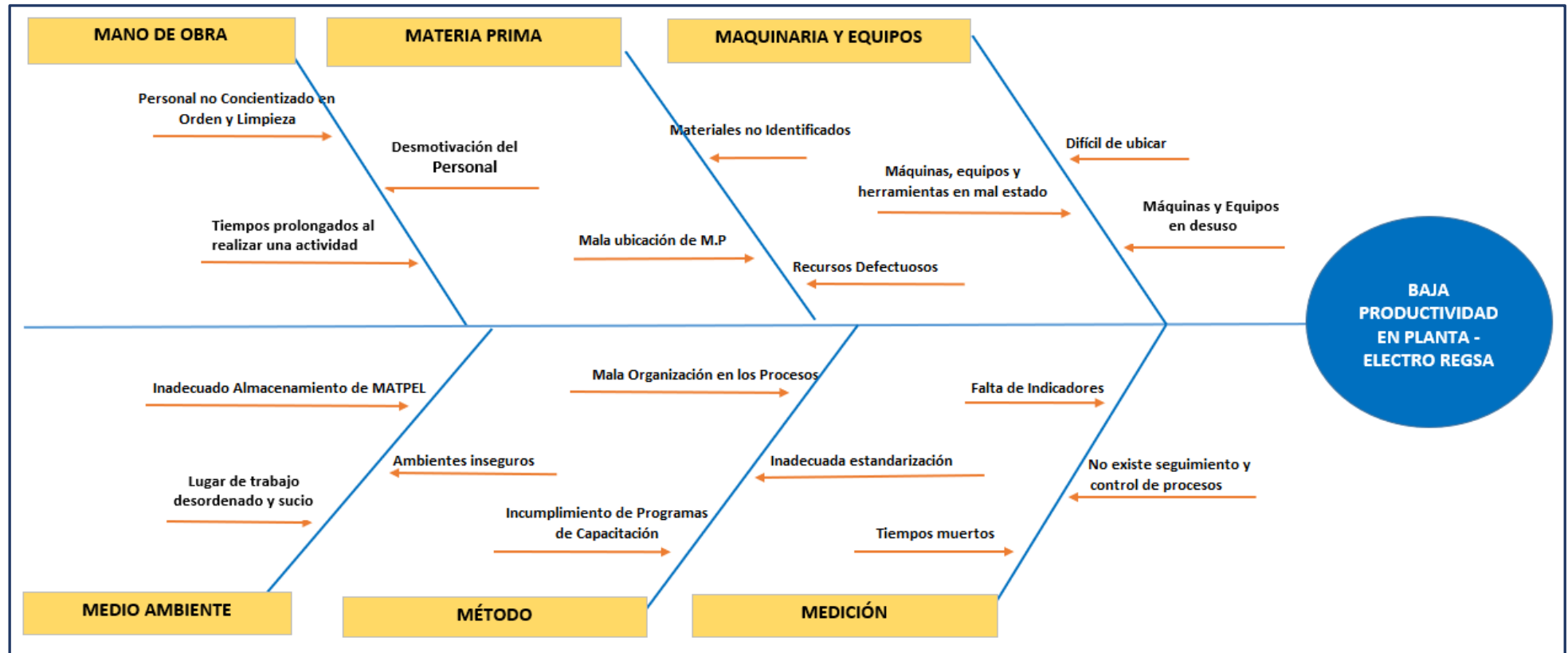


Figura 4. Diagrama de Ishikawa de la problemática de Electro Regsa S.A.C.

Tabla 2. Tabla de simplificación con un ponderado para cada una de las causas de la problemática.

SINPLIFICACIÓN	CAUSAS DE LA PROBLEMÁTICA
P1	Inadecuado Almacenamiento MATPEL
P2	Lugar de trabajo desordenado y sucio
P3	No existe un seguimiento y control de procesos
P4	Falta de Indicadores
P5	Personal no concientizado
P6	Tiempos muertos
P7	Herramientas inubicables (sin nombres)
P8	Ambientes inseguros
P9	Tiempos prolongados para una actividad
P10	Desmotivación del personal
P11	Materiales no identificados
P12	Recursos defectuosos
P13	Mala ubicación de M. P
P14	Máquinas y Equipos en desuso
P15	Inadecuada estandarización
P16	Mala Organización en los procesos
P17	Incumplimiento de Programas de Capacitación
P18	Máquinas, equipos y herramientas en mal estado

Fuente: Elaboración con los datos de la empresa.

El presente diagrama se logra observar que hemos utilizado el método de las 6M, que son los factores más predominantes para la causante de un problema, ellos son: Mano de Obra, Materia Prima o Materiales, Maquinaria y Equipos, Medio Ambiente, Métodos o Método de Trabajo y Medición. Su propósito es ayudar a ubicar los posibles inconvenientes de gran importancia que generan el problema dentro de la institución, así como sus causas más relevantes.

Matriz de Correlación

Después de tener las posibles causas que estarían generando el problema, se procedió a elaborar la matriz de correlación, pues ésta nos es muy útil si se trata de identificar los problemas más relevantes, donde se relaciona las causas con cada una de los problemas que se encontró en el diagrama Ishikawa, entonces así se pueda conocer los orígenes primordiales que generaron la baja producción en la Planta de Mantenimiento Integral de la sociedad Electro Regsa.

Para la obtención de la Matriz de Correlación es necesario ponderar cada causa con cada problema de acuerdo a la siguiente tabla de valores:

Tabla 3. Valores para evaluar la matriz

Aporte	Ponderado
Nula	0
Bajo	1
Moderado	2
Fuerte	3

FUENTE: Elaboración Propia

A continuación, se muestra la Matriz de Correlación, para ese trabajo de investigación:

Según la tabla 2, se observa los principales orígenes más notables que generan la dificultad en la planta de Electro Regsa, aquellas que presentaron mayor puntuación.

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	Pto.
P1	Inadecuado Almacenamiento MATPEL	X	2	0	0	1	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	2	0	11
P2	Lugar de trabajo desordenado y sucio	2	X	1	0	2	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	12
P3	No existe un seguimiento y control de procesos	0	1	X	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
P4	Falta de Indicadores	0	0	1	X	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
P5	Personal no concientizado	1	1	0	0	X	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6
P6	Tiempos muertos	0	0	1	1	0	X	1	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	8
P7	Herramientas inubicables (sin nombres)	0	1	0	0	0	1	X	0	1	0	2	0	3	1	0	0	0	0	9
P8	Ambientes inseguros	2	2	0	1	1	1	1	X	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	13
P9	Tiempos prolongados para una actividad	0	1	0	1	0	2	1	0	X	0	1	1	1	0	1	1	0	0	10
P10	Desmotivación del personal	1	1	0	0	2	0	0	1	0	X	0	0	0	0	0	0	2	1	8
P11	Materiales no identificados	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	X	1	1	0	0	0	0	1	7
P12	Recursos defectuosos	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	X	0	1	0	0	0	0	3
P13	Mala ubicación de M. P	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	2
P14	Máquinas y Equipos en desuso	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	X	0	0	0	1	4
P15	Inadecuada estandarización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0
P16	Mala Organización en los procesos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	0	0	1
P17	Incumplimiento de Programas de Capacitación	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	3
P18	Máquinas, equipos y herramientas en mal estado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	X	5

Figura 5. Matriz de Correlación

Tabla 4. Lista de causas y su frecuencia

CAUSAS	CODIGO	Nº EVENTOS	%	Acumulado
Ambientes inseguros	C1	13	11.50%	11.50%
Lugar de trabajo desordenado y sucio	C2	12	10.62%	22.12%
Inadecuado Almacenamiento de Matpel	C3	11	9.73%	31.86%
Tiempos prolongados para una actividad	C4	10	8.85%	40.71%
Materiales y Herramientas inubicables (sin nombre)	C5	9	7.96%	48.67%
Desmotivación del personal al Trabajo	C6	8	7.08%	62.83%
Suministros no identificados con etiquetas	C7	7	6.19%	75.22%
Personal no concientizado en orden y limpieza	C8	6	5.31%	80.53%
Máquinas, equipos y herramientas en mal estado	C9	5	4.42%	84.96%
Falta de Indicadores	C10	4	3.54%	88.50%
Máquinas y Equipos en desuso	C11	4	3.54%	92.04%
Recursos defectuosos	C12	3	2.65%	94.69%
Incumplimiento de Programas de Capacitación	C13	3	2.65%	97.35%
Mala ubicación de M.P	C14	2	1.77%	99.12%
Mala Organización en los procesos	C15	1	0.88%	100.00%
Inadecuada estandarización	C16	0	0.00%	100.00%
		113		

Fuente: Elaboración propia

Con este Diagrama de Pareto se puede observar gráficamente el mayor acontecimiento de los problemas, de acuerdo a ello atacar al mismo. Identificaremos las causas que corresponden al 80 % del problema, del cual se base la presente investigación.

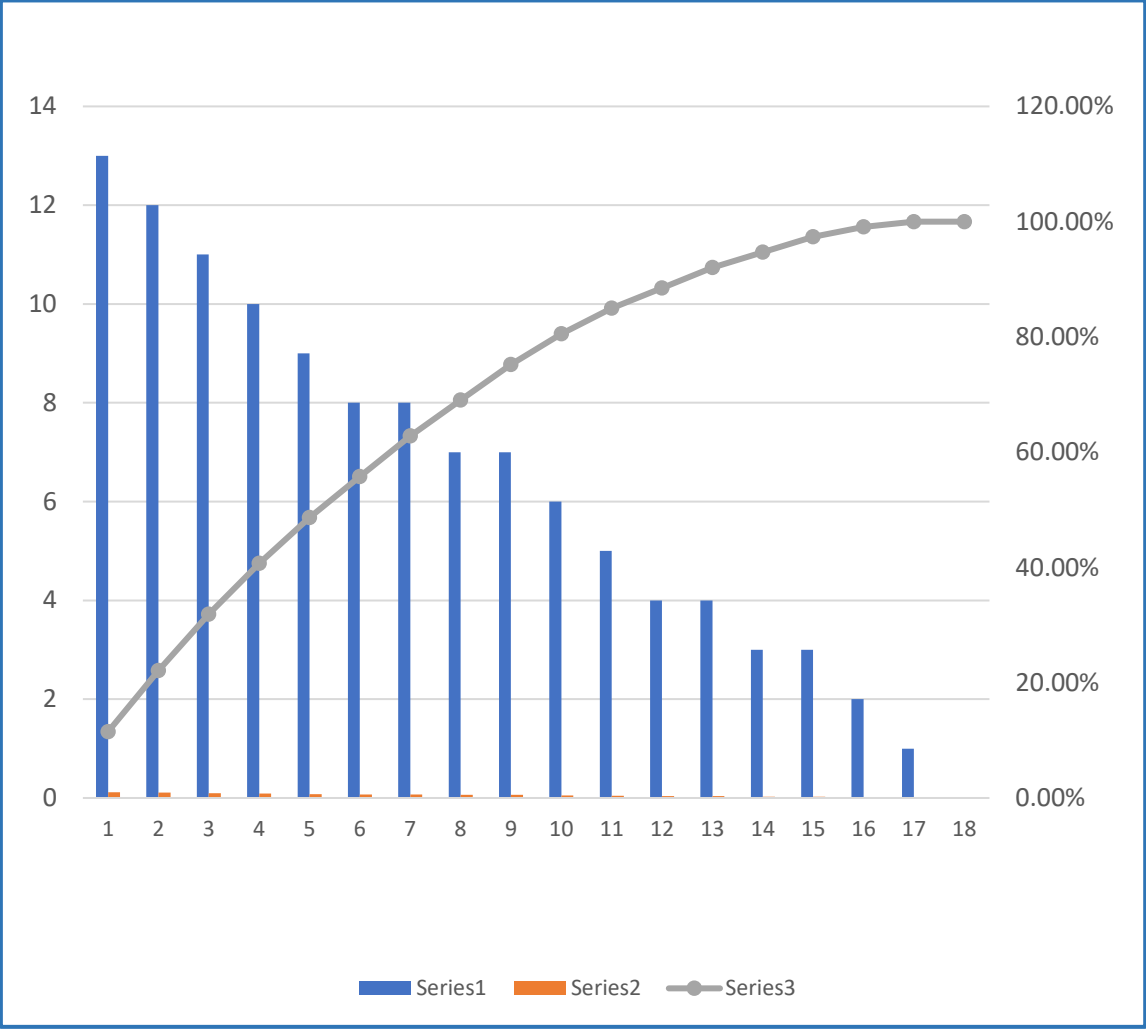


Figura 6. Diagrama Pareto de la problemática de Electro Regsa S.A.C.

Luego de obtener el diagrama de Pareto y sabemos cuáles son las cuatro causas que tienen mayor ponderado se elabora una matriz de priorización el cual nos ayudará a determinar con cada una de nuestras causas y que medida o metodología se va a tomar para resolver el problema en la empresa.

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREAS	Método de trabajo	Mano de obra	Materiales	Mediciones	Medio ambiente	Máquina y equipo	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
PROCESOS	2	2	3	0	0	0	MUY ALTO	7	38.9%	7	49	3	5S
GESTIÓN	1	0	0	2	2	1	ALTO	6	33.3%	6	36	4	PHVA
MANTENIMIENTO	0	0	0	1	0	2	MEDIO	3	16.7%	10	30	2	KAISEN
CALIDAD	0	1	0	0	1	0	BAJO	2	11.1%	8	16	1	TPM
Total de problemas	3	3	3	3	3	3		18	100.0%		131		

Figura 7. Matriz de propinación

Entonces ya se tiene las calificaciones de la matriz de priorización en base a nuestras causas se realiza el diagrama de estratificación en barras con los datos obtenidos de la empresa.



Figura 8. Diagrama de estratificación

1.2 Trabajos previos

1.2.1. Variable Independiente: Metodología 5s

CHÁVEZ, Luisana. Metodología 5S y estudio de trabajo del área de producción de LIM FRESH, Tesis (Título de Ingeniero Químico). Carrera profesional de Ingeniería Química. Quito: UCE, 2013, 237pp.

La presente investigación aplica la herramienta 5S y su estudio de trabajo fue en el lugar de fabricación de la sociedad ecuatoriana LIM FRESH, que se dedica a la elaboración y comercialización de servicios de limpieza. Su finalidad fue rediseñar el tanque de agitación, con el objetivo de incrementar la producción. Luego de implementar estas técnicas de gestión, se enfoca a la recolección del informe sobre la implementación de las 5S, se ejecuta con el estudio de sus procesos de producción. Este trabajo de investigación determinó los factores de forma experimental para definir el potente motor que varía la revolución por minuto, de tal sentido se utilizó un variador de velocidad y una pinza amperimétrica realizando el gráfico $N_p = f(Re)$, el cual ayudó como base de cualquier variación que se realizan en el equipo, en trabajos con cualquier tipo de fluidos, como factores que intervienen no corresponden a ninguna de las curvas que se encuentran, luego se procede a graficar la curva que corresponde al equipo, para ello se utiliza un variador de frecuencia que sirve para conectar al motor, creando la variación de revoluciones de 100 en 100 desde un valor inicial de 200 rpm. Con la ayuda de una pinza amperimétrica, se midió la intensidad que fluye con diferentes valores de las revoluciones que aplicó. Mediante el estudio de tiempos y movimientos de colaboradores y las máquinas incrementó la eficiencia en el lugar de elaboración, además de concientizar a los colaboradores a participar en buenos hábitos y con el rediseño del tanque se incrementó la producción de la sociedad de un 14%.

De esta manera la herramienta de ingeniería logró la eficiencia de la producción obteniendo un resultado satisfactorio para la rentabilidad de la empresa, de tal manera los colaboradores recibieron incentivos para practicar los buenos hábitos.

ENCALADA, Manuel. Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en el área de almacén de la Empresa FALUMSA SRI, en el Callao, Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Cesar Vallejo Lima, 2017, 105pp.

El actual trabajo de indagación encontró que después de la aplicación de las 5S mejoró la

productividad en el espacio del depósito de la entidad FALUMSA SRL. La siguiente investigación por su propósito es aplicada ya que las hipótesis y las leyes científicas se aplican para la solución de modo directo e inmediato de las dificultades. Por su nivel es de tipo descriptivo, ya que posee la conclusión de narrar las especificaciones de sus condiciones, extensiones o aspectos importantes de un campo de estudio. Así mismo la indagación fue de tipo explicativa, pues que instituye una correlación de causa y efecto, donde se analiza los acontecimientos, anómalos y hechos que suceden en los efectos de dificultad, además por su orientación el estudio de indagación es de tipo cuantitativo, porque los resultados son cuantificables. Del mismo modo la investigación es de diseño cuasi experimental ya que la retribución de la muestra no es aleatoria, debido a que el factor de exhibición es manejado por el estudioso. Así mismo la investigación por su importancia temporal es longitudinal, y se recogen la data en diversas etapas de tiempo con la conclusión de hacer deducciones con relación al cambio producido desde una causa y consecuencia. La población del presente estudio, comprende 25 días en el área de almacén en la institución FALUMSA S.R.L, Callao, 2017. Como la muestra es pequeña se tomó toda la población 25 días, además es censo intencional.

Finalmente se tiene como resultado de acuerdo a la media indicadores, de eficiencia antes de la implementación es de 85% y la media eficiencia después de implementación es de 93%, de acuerdo al estipulado se cumple que: $0.85 < 0.93$. De acuerdo a la propuesta, la eficacia anteriormente y posteriormente es de 0.000, por consecuencia, la regla rechaza la suposición nula y se admite que la aplicación de 5S mejoró la eficiencia en el espacio de depósito de la Sociedad FALUMSA SRL.

Se concluye que esta discrepancia significa entre la media de la producción anteriormente y posteriormente, luego de emplear las 5S. Por lo tanto, hay una influencia entre la 5S y la productividad para acrecentar la eficiencia del orden y control de inventarios de la sociedad.

ESPADA, Mireyda. Aplicación de las 5S para incrementar la productividad en el almacén de la sociedad MULTISERVIS FVR EIRL, Callao. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad César Vallejo, Lima, 2017, 121pp.

La presente averiguación tuvo como intención aumentar la producción mediante la implementación de la herramienta de ingeniería en la empresa MULTISERVIS FVR

E.I.R.L. para obtener un mejor resultado para el actual trabajo de indagación encontramos. Según su fin, es de tipo aplicada puesto que pretende aplicar en los temas que ya existen métodos el cual beneficia a los investigadores, según su enfoque es de nivel explicativo, son los estudios encaminados a la demostración de suposiciones fortuitas. Pesquisa manifestar compañía entre la variable independiente y la variable dependiente. Asimismo, el trabajo es cuantitativo, ya que la información tiene como resultado en números cuantificables. Del mismo modo la investigación es de diseño cuasi experimental, es aquella que toma los conjuntos contribuyentes aleatoriamente, y que cualesquiera de la veces se tiene inspección los mismos. Se caracteriza primordialmente por ser grupos intactos. Para la población, la medición de indicadores de la presente indagación se despojó el total de los servicios en una etapa de 30 días. En esta investigación para su cogida de data se ayudó de la cédula técnica, con el cual luego se procesó en el programa y se usó el estadígrafo SPSS24, logrando buenos resultados y realizando la contratación de las tres suposiciones de la exploración, luego se procedieron a realizar las disputas respectivas, para lo cual se concluyó que la diligencia de las 5S incrementa la producción en el almacén de esa empresa mejorando la productividad de un 50.47% a 72.91%, como resultado de eficiencia de un 71.02% a 84.29% y de la eficacia de un 71.10% a 86.56%.

Se concluyó que se logró los objetivos de incrementar la productividad, la cual dependía de los factores eficiencia y eficacia, las cuales también incrementaron.

POMA, Silvia. Propuesta de Implementación de la Metodología de las 5S para la mejora de la Gestión del Almacén de suministros en la empresa Molitalia S.A. Tesis (Título de Ingeniera Industrial). Universidad Privada del Norte, Lima, 2017, 144pp.

En el actual informe de indagación tuvo como objetivo conseguir los ambientes de trabajo limpias, ordenadas y un ambiente seguro para los colaboradores, sintiéndose motivados a demostrar sus habilidades para el correcto funcionamiento de la compañía. La investigación e implementación fue de tipo aplicada y correlacional con un diseño no experimental, cuyo propósito fue implementar la Sistemática de las 5S, para optimizar la gestión del Almacén de Suministros de la sociedad Molitalia S.A., sede Los Olivos, para lograrlo se efectuó un observación de la contexto presente del establecimiento mediante un esquema de Ishikawa o pescadito, y en seguida se propone como: la clasificación de los suministros con inventarios al 100% así también el uso de tarjetas rojas y amarillas, para el ordenamiento se

propone la creación de un identificador realizado en Macros (Microsoft Excel), la limpieza se llevará a cabo con programas de actividades, la estandarización se realizó a través de capacitación y verificación del cumplimiento de las mejoras antes mencionadas.

Se efectuó un análisis situacional del almacén mediante un diagrama Ishikawa, seguida de propuestas de mejora, con herramientas de informática, entre otras. Finalmente, con el recojo de datos obtenido de los colaboradores, se tuvo que la productividad aumentó hasta un 94% en tres meses, la renta fija por mes posteriormente de la ejecución fue de S/. 178.79 de conservación, la programación de los suministros del depósito perfecciona en un 65%, el orden aumenta la productividad en un 55 %, la limpieza de los suministros del almacén en un 50%, se fomenta la conducta de los participantes del depósito de suministros, y por ende aumenta la productividad en un 57 %.

Con estos resultados se logró demostrar que la ejecución de las 5S perfecciona la gestión del Almacén de suministros en producción y rentabilidad, tal cual lo demuestran los datos porcentuales.

VALLADARES, Bryan. Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en el almacén de la empresa ROMASA SAC San Martín de Porres. Tesis (Título de ingeniería industrial). Universidad César Vallejo, Lima, 2017, 133 pp.

Esta investigación tuvo como objetivo determinar cómo el estudio de las 5S mejora la producción en el depósito de la sociedad ROMASA SAC, San Martín de Porres. De la igual manera el presente trabajo de investigación por su propósito es aplicada, a la vez detalla que las teorías aplicadas ya existentes en la producción tienen métodos tecnológicos, del mismo modo el nivel de investigación y explicativo. Narrativo porque mediante el análisis se puede lograr narrar particularidades y problemas del estudio, además el proyecto es de diseño cuasi experimental puesto que se maneja intencionalmente a la variable independiente para analizar la variación en la variable dependiente, de la misma manera el enfoque de la indagación es cuantitativo, la cual indica que la investigación utiliza la recaudación de información para ver resultados en análisis estadístico y medición numérica. La población está formada por los despachos frecuentes en el espacio del depósito, lo cual es evaluada en 30 fechas, espacio donde se recolectó la información de los trabajadores del área del almacén. El modelo de este trabajo de indagación fue de 100% de la población, ya que evaluó

cada uno de los ítems que pertenecieron a dicha área.

Se concluyó que el instrumento de ingeniería 5S incrementa la producción del depósito de la empresa ROMASA SAC a un 32%, con relación a la eficiencia de lo que anteriormente se poseía un promedio 81%, actualmente el indicador de muestra a un 96% entonces podemos decir que la eficiencia ha mejorado en un 18%. Del mismo modo la eficacia antes era de un 87% y luego de la implementación subió a un 97%, esta diferenciación se muestra gracias a la correcta ejecución de las 5S, por lo que la eficacia ha tenido un incremento de 11%.

Luego de implementar esta herramienta 5S para la mejora de la productividad se pudo observar el incremento de un 18% de eficiencia en las actividades productivas de la empresa.

1.2.2. Variable Dependiente: Productividad

ALEGRE, Alan. Ejecución de un plan de mejora continua en el área de ensamblaje para aumentar la productividad de la sociedad IDAL SRL, SJL. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad César Vallejo, Lima-Perú, 2017, 183pp.

Esta indagación tubo como finalidad de aumentar la producción en la sociedad INDAL SRL, con la ejecución de un procedimiento de Mejora Perpetua en el lugar de ensamblaje, para solucionar a las causas detectados que originan altos costos en materia prima y mano de obra, retrasos en entregas de los productos. Adicionalmente la indagación por su fin es aplicada la indagación activa, dinámica, conocimiento o conocida. De convenio al nivel de indagación, el plan es de tipo narrativa y interpretativa, porque hace el suceso de almacenar y evaluar la indagación con autonomía o combinada. Posteriormente, por su orientación es de tipo cuantitativo, porque los resultados fueron en datos estadísticos. Cabe indicar, donde la población de la indagación es la elaboración de placas metálicas unidas para la elaboración de la cobertura preventiva de los salones eléctricos en 30 días, en vista que la población es pequeña, se decide tomar a toda la población como muestra para el estudio, los informes coleccionados fueron desarrollados por el software SPSS con el propósito de aprobar la suposición alterna y descartar la suposición nula.

Luego de la ejecución del perfeccionamiento incesante se pudo observar cómo incrementó

la producción, consiguiendo un aumento de 29%. De la misma manera la eficacia logró incrementar en un 20% y la eficiencia logró un aumento de 8%. Las pérdidas alcanzaron una disminución de 83%.

Esta ejecución de perfeccionamiento incesante, busca mejorar las técnicas para reducir el exceso de mermas e incrementar la productividad para una mejor rentabilidad.

LLONTOP, Luis. Aplicación del Procedimiento Kaizen para optimizar la producción en el juicio de entrega de efectos del área de Repartición de la sociedad Backus & Johnston S.A.A. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo, Atte-Vitarte, Lima, 2017, 134pp.

El trabajo de investigación tuvo como finalidad efectuar el procedimiento Kaizen en el transcurso de transmisión de mercancías para aumentar la producción en la sociedad Backus & Johnston en la ciudad de Lima, en el año 2017, a través de cédulas de inspección, adiestramiento y buenas experiencias de atención al cliente final, ya que anteriormente la producción estaba en disminución.

La sistemática que se usó es cuantitativa, el diseño de la Indagación es cuasi experimental y por su fin es de tipo aplicada. La población estaba formada por 6 meses, y cuya muestra está a su vez también conformada por 6 meses, para ello se utilizaron la observación experimental, de campo y el análisis documental, donde los instrumentales manipulados son las tarjetas de expectación y investigación. La data recolectada fue procesada y analizada usando el software SPSS versión 24. Esta data denota los valores normales y se acepta la suposición alterna son las que se aceptan y las nulas se descartan, con las que se procede a discutir en función de los efectos y referencias.

Las consecuencias de la ejecución de la sistemática Kaizen consintió en aumentar la producción en 37.35%, logrando así el objetivo para la sociedad en cuanto reconoció una economía importante de S/. 756 250.00 en arrendamiento de unidades para poder atender el mercado, de igual modo accedió a comprimir las singularidades por asaltos en S/. 2647.00 y billetes falsos en S/. 9645.00. Con estos resultados se logró los objetivos, ya que se incrementó la productividad la cual se vio reflejado en la rentabilidad de la empresa.

PEREZ, Melissa y PLATA, Lady. Proyectar un modelo para aumento de la productividad y competencia de la línea de comedor Houston en la empresa Arte & Estilo basado en la

Sistemática Lean Six Sigma. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad de la Costa Cuc, Colombia, 2013, 136pp.

La actual indagación obtuvo como propósito fue crear un modelo de mejora de la producción y competitividad de la línea de comedor de Houston empresa Artes & Estilo JLO SAS. Guiado en el método de Seis Sigma. Contó con un diseño experimental que consistió en medir el grado de unas muestras (piezas de madera) teniendo en cuenta diversos factores como tiempo, temperatura, entre otros. Luego de las réplicas correspondientes en MINITAB se obtuvo las ANOVA, arrojando una distribución normal (Estadística de prueba = 14.97, $p = 0.002$) y continua (Estadística de prueba = 2.69, $p = 0.063$), con las cuales se confirmó que las temperaturas óptimas en 9 días de secado para mantener la menor humedad fueron de 70°, lo cual es necesario para la fabricación de una silla de calidad.

Como conclusión final se tiene que este método no solo se toma como alternativa ante una emergencia, al contrario, es un proceso de mejoramiento continuo, apto para reducir los errores identificados en los productos terminados, y en los procesos, reduciendo los gastos de no calidad, incrementando la productividad de la industria, haciendo que su capacidad se potencialice y ayude a fortalecer el mercado. Este trabajo se muestra que el proceso fue clasificar con una mínima suficiencia de realizar las especificaciones con consistencia.

REYES, María. Ejecución del Ciclo de Mejora Continua Deming para aumentar la producción de la sociedad Clazados León, Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo, Trujillo-Perú, 2015, 148pp.

El trabajo de investigación buscó implementar el ciclo de mejora continua Deming en el proceso productivo para aumentar la productividad en la empresa Calzados León en la ciudad de Trujillo en el año 2015, a través de aplicar la herramienta de gestión de calidad, como es el de la 5S, ficha de control y capacitación y/o concientización y buenas experiencias de fabricación; ya que en la actualidad la productividad de la empresa esta en disminución. La exposición se empleó en el transcurso productor de esta sociedad, que son cuatro procedimientos, y se formó un modelo por conveniencia de una elaboración de un mes anterior y posterior de la ejecución del perfeccionamiento, ejecutándose un estudio pre experimental, consiguiendo como consecuencia un aumento de 25% en la producción de mano de obra y un 4% en materia prima, al confirmar las consecuencias con el análisis

estadístico T – Student para confrontar la producción de mano de obra, la cual dio valor de $p = 0.000875$ y para así contrastar que la producción de materia prima se usó la prueba de Wilcoxon, la cual arrojó un $p = 0.011$, la cual permite admitir la suposición que dice que la ejecución del ciclo de perfeccionamiento continuo de Deming en el proceso productor, aumenta la producción de la sociedad Calzados León en el año 2015. Con las consecuencias conseguidas se pudo alcanzar el cumplimiento acerca de los beneficios que forman las mejoras ejecutadas, una ratio de costo beneficio de 2.41, que se traduce en un aumento revelador de la producción.

Por lo tanto, las consecuencias mostraron que el nuevo acontecimiento de la repartición del espacio de fabricación ayudó a poseer un excelente flujo del proceso en la transformación del producto, expresado en la disminución de la distancia de los recorridos y de movimientos sobrados, además se consiguió puestos de trabajo con más limpieza y ordenados, mostrando en un aumento de un 50% en el total de las 5S, consiguiendo así los objetivos trazados.

SANCHEZ, Anderson. Aplicación de la estandarización de procesos para optimizar la productividad en el área de hilandería de la planta textil industrial CROMOTEX S.A. Santa Anita, Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Universidad César Vallejo, Lima-Perú, 2017, 137pp.

Este trabajo busca la manera de estandarizar en los procesos de hilandería de la planta textil industrial CROMOTEX S.A. Por su fin es aplicada, ya que emplea la estandarización de varios procesos de mejora en la producción en el área de hilandería, del mismo modo es de nivel explicativa, porque busca aumentar producción a través de la aplicación de la estandarización de procesos. Además, por su enfoque es cuantitativa, porque la data de la información es cuantificables, estadísticos, de la siguiente manera la investigación es cuasi experimental, ya que a través de diferentes ensayos se consiguió que la adecuada herramienta a utilizar sea la estandarización de procesos para mejorar la producción. La investigación fue longitudinal, pues que se orienta en el actual futuro, por lo que la estandarización de procesos fue la herramienta apropiada para efectuar con los objetivos de la indagación. Para la población se toma toda la elaboración de hilos, la cual se calculará en 6 meses consecuentes en el lapso de 28 días productivos, finalmente se considera una muestra de 28

datos, los cuales se recogieron en el rango de 6 meses. La finalidad de la investigación cumplió con el objetivo de la estandarización de mejoras en la hilandería, incrementando elocuentemente la producción en la empresa textil Industrial CROMOTEX S.A., teniendo anteriormente productividad de 48% y luego una productividad de 68%, lo que constituye un perfeccionamiento del 20%. De la misma manera la concentración de la herramienta de ingeniería en la hilandería, mejoró significativamente la eficiencia en la sociedad textil Industrial, teniendo un antes de la eficiencia de 82% y luego una eficiencia de 96%, lo que se traduce en un perfeccionamiento del 14%. Además, esta indagación dice que la diligencia de la estandarización en la hilandería perfecciona elocuentemente la eficacia, en la cual se obtuvo antes una eficacia de 59% y luego una eficacia de 71%, lo que personifica un perfeccionamiento del 12%.

La indagación poseyó como objetivo principal, el lograr estandarizar el proceso para mejorar la productividad y obtener mejores resultados y rentabilidad para la empresa.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Definición de la Metodología de las 5S

“La sistemática de las 5S” es una herramienta para elaborar y conservar constantemente el ambiente de trabajo establecido, que pueda ayudar a crear ambientes más seguros y trabajos más productivos” (Sánchez, 2015, p. 3).

Las 5S es una filosofía, describe el crear y mantener los ambientes de trabajo más limpios, más organizados y más seguros, lo que se podría traducir en mayor “calidad de vida” al trabajo, lo que se traduciría inmediatamente en mayor productividad, mejorar a unas condiciones seguras, mejor clima laboral, incrementar la motivación de todas las personas, la calidad, la eficiencia y, por ende, la competitividad dentro de la institución (Díaz, 2009, p.7).

“La habilidad de las 5S” es una sistemática con mucha practicidad para establecer y mantener lugares organizados, ordenados y limpios, con la finalidad de optimizar circunstancias de seguridad, calidad en el ambiente de trabajo y por ende en la existencia cotidiana. Es formado por 5 palabras japonesas que empiezan con la letra “S”, que resumiendo son tareas simples que proporcionan la actuación eficiente de las diligencias en el trabajo” (Dorbessan, 2013,

p.2).

La práctica cotidiana, las 5S es considerada por los japoneses no sólo para mejorar el aspecto físico, limpio y ordenado de las áreas de trabajo, sino que también se cree es útil para ordenar y clarificar los procesos del pensamiento (Ho, 1999).

Un aspecto importante en la metodología, es que el líder de la organización se comprometa y participe activamente y realice conjuntamente la implantación de las 5S (Rich y Batemab, 2003).

La sistemática 5S, está orientada hacia calidad total, la cual se produjo en Japón y vive incluida en la mejora continua. Con 5 principios japoneses cuyo nombre de cada uno empieza con S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke los cuales son direccionados a conseguir ambientes de trabajo limpios, ordenados y seguros, logrando así una mayor productividad y un mejor entorno laboral. Esta metodología se emplea en el mundo dando buenos resultados por su simplicidad, efectividad y bajos costos. Su implementación perfecciona los horizontes de calidad, alejando tiempos inútiles y minimiza costos (López, 2001).

1.3.1.1.Descripción de la Metodología 5S

Según Cubeiro (2008), las empresas más innovadoras se embarcan en una búsqueda sistemática de oportunidades. Así, la implementación de las 5S´ representa una buena alternativa para la mejora continua, la búsqueda de oportunidades y la innovación de procesos del trabajo dentro de cualquier organización.

Las 5S´ radica en la gestión de forma sistémica de los materiales y elementos de una zona laboral, de acuerdo a las 5 etapas preestablecidas teóricamente, simples pero que solicitan esfuerzo y perseverancia para que se mantengan constantes a través del tiempo (Cubeiro, 2008, p26).

1.3.1.1.1. SEIRIE: Clasificar

La inicial S, nos guía como clasificar o apartar todo aquello que no es indispensable en el

lugar de trabajo y nos aseguramos de colocar de todo lo que es necesario para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento tendremos stock pequeño y teniendo mayor lugar y mejor inspección visual. (Centros, 2017, pág. 3).

1.3.1.1.2. SEITON: Orden

Consiste en establecer los materiales directos especificados en un lugar para cada uno y cada uno en su zona, además se identificara claramente para que consigan ser perceptibles y fáciles de situar. Este orden puede ser de acuerdo a la frecuencia de uso, fechas de entrada, fecha de trance, tipos de familia de materiales directa, valor del material, etc. (Empresarial, 2009, p.12).

1.3.1.1.3. SEISO: Limpieza

Seiso representa deshacerse del polvo y las fuentes de inmundicia adentro de un espacio o una sociedad. La limpieza está relacionada con la obtención de apartados de calidad, la cual nos exige realizar trabajos identificando fuentes de inmundicia para tomar acciones correctoras para así luego ser eliminadas. Aquí en esta etapa se busca evitar no volver a ensuciar, no sólo eliminar la suciedad (Empresarial, 2009, p.12).

1.3.1.1.4. SEIKETSU: Estandarizar

Con la 4S´ conservamos lo logrado alcanzado los periodos anteriores, colocando manuales que controlen para detectar alguna situación irregular o imperfectos, ya que lo inverso podría nuevamente volver a tener elementos no necesarios en el lugar, perdiendo así el orden y limpieza que ya se tenía (Empresarial, 2009, p.12).

1.3.1.1.5. SHITSUKE: Disciplina

Esta fase es la última, aquí se asegura la manutención y el perfeccionamiento de las 5S" a

través de los tiempos. Según Tejada (2011), interpreta que “la conducta es significativo ya que sin ella, la ejecución de las 4 iniciales S’, se deteriorarían automáticamente”.

La diligencia de esta etapa, nos va a garantizar una seguridad constante, aumento de productividad y la calidad de productos y/ o servicios sea extraordinario. Estableciendo un conocimiento de respeto, cuidado y sensibilidad de los recursos de la institución. Shitsuke es la unión entre las 5S’ y el concepto de Kaizen (Empresarial, 2009, p.13).

1.3.1.2. Herramientas de las 5S

Las Herramientas a manejar en la implementación de esta metodología, son las siguientes:

La más utilizada es la hoja de comprobación o check list, en la cual seleccionaremos si el material y/o herramienta sirve o no, empezando de los listas de almacén.

Fichas de color, señal las hojas de check list, para la identificación de los materiales, equipos y herramientas.

Formatos para verificar las inspecciones del orden y la limpieza, tarjetas que identifiquen el desorden y la falta de limpieza, para luego ser corregido las posibles fuentes de suciedad.

Tableros de estandarización, Muestras patrón o plantillas, instructivos internos de uso adecuado de Equipos e Instrumentos a usar, así como procedimientos estandarizados correctamente para cada sub-proceso ejecutado en Planta Electro Regsa.

Hoja para verificar la implementación y aplicación de las 5S, Ronda de las 5S (Auditorías) (Salazar, 2016).



Figura 9. Kit de Herramientas de las 5S

1.3.1.3. Etapas para la implementación de las 5S

Para implementar las 5S se realiza siguiendo los cuatro pasos siguientes:

- **Preparación:** Los directivos y colaboradores deberán aprender, constituir y adaptarse con la sistemática, aprendiendo los conocimientos para luego planear las actividades.
- **Acción:** Saldremos al campo en la búsqueda e identificación de innecesarios, inmundicia, necesidades para identificar y ubicar, etcétera.
- **Análisis y toma de decisión:** Se analiza las propuestas de mejora y se toma decisiones en equipo.
- **Documentación:** Se documenta las cumplimientos a las que se ha llegado en las etapas

anteriores. (Transviña, 2015, p.15).

1.3.1.4. Beneficios de las 5S

El hecho de implementar esta metodología aporta varios beneficios, de los cuales destacaremos tres principales:

Trabajo en equipo: Comprendiendo a los colaboradores, comprometiéndose con conocimientos y aportes, logrando obtener un perfeccionamiento continuo formado por todo el grupo de trabajo.

Incremento de la productividad: teniendo menor cantidad de productos defectuosos, menor nivel de inventarios, reducción de tiempos de despacho, mejora el control de insumos, menor tiempo de despacho.

Mejor ambiente laboral: Logrando un mayor espacio, mejorando el perfil hacia nuestros clientes, comprimiendo la posibilidad de incidentes e accidentes en el área, mayor responsabilidad y compromiso en las funciones de cada área, mayores reconocimientos de las ubicaciones. (Rosas, 2017).

1.3.1.5. Objetivos de las 5S

Cada S^o tiene un objetivo en particular de los cuales podemos mencionar los siguientes:

Deshacerse de lo que no sirve en el espacio laboral.

Organizar el espacio laboral de una manera eficaz.

Mejorar los niveles de limpieza y de las áreas a implementar.

Prevenir que aparezcan suciedad, la desorganización y desorden.

Fomentar la disciplina para continuar con lo alcanzado. (Cano, 2011)

1.3.2. Productividad

Está relacionada con el resultado en un proceso o en un procedimiento, por lo que aumentará la producción, significa conseguir buenas consecuencias, poseyendo los recursos empleados para que se genere el mismo.

Klein definió la productividad como: “La relación que existe entre la meta lograda y los recursos gastados con el mismo fin” (Klein, 1965, p.31).

“La productividad se puede entender como la división entre lo que se produce y los medios empleados; se mide a través de una división: resultados obtenidos entre recursos usados. Los resultados obtenidos pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, en clientes atendidos, incluso hasta en utilidades. Mientras que los recursos usados se cuantifican a través de la cantidad de los colaboradores en una organización y/o empresa, tiempo total generado, horas máquina, etcétera. De tal forma que mejorar la productividad significa optimizar el uso de recursos y maximizar los resultados” (Gutiérrez y Vara, 2009, p.7).

La producción es una medida de la eficiencia con el uso apropiado de todos los elementos en el proceso de producción. Si se define a la economía como el trabajo, un único factor, la productividad se sobreentendería como la cantidad total de producto por unidad de trabajo, llamado productividad laboral. Entonces, un operario con mayor índice de productividad obtendrá mayores números de unidades (Céspedes, Lavado y Rondán, 2016, p.90).

La producción General mide el contenido de un determinado país para emplear de manera eficiente y optimiza sus factores de producción, para impulsar de esa manera el incremento económico. En resumen, la productividad se calcula por la división formada por las consecuencias obtenidas y los recursos empleados. (Calidad y Productividad - Humberto Gutierrez Pulido - MacGraw Hill - 2010, p.21).

$$Productividad = \frac{Producción}{Factores}$$

La productividad para García Alfonso (2011), es la relación entre los productos obtenidos y los insumos que se utilizaron o factores de la producción que intervinieron (p.17)

$$Productividad = \frac{Producto\ logrado}{Factores\ de\ producción}$$

A través de la productividad se puede poner a prueba la capacidad de una distribución para elaborar elementos, así como el nivel el cual se aprovechan los recursos disponibles. Conjetura mayor renta en cada sociedad una buena productividad. Es así que la gestión de la calidad de investigación que toda firma alcance aumentar la producción; ya que en una institución y/o organización, la productividad es muy importante para incrementar la rentabilidad (Llontop, 2017, p.23).

Debido a ello, se habla de productividad desde las diferentes perspectivas, en los diferentes sectores económicos y en cualquier tipo de negocio. Es más, se hablamos de productividad en la vida cotidiana, con el día a día, desde el momento que nos despertamos hasta el momento que nos acostamos, podríamos hacer un balance de qué tan productivo hemos sido por día.

1.3.2.1. Dimensiones de la productividad

Es indispensable introducir en la definición de productividad, la eficiencia y eficacia, ya que están y van de la mano en cuanto se trata de productividad.

La Eficiencia es la correlación existente entre los resultados alcanzados y los elementos usados, entonces, ser eficiente es optimar los recursos usados. (Gutiérrez, 2014, p.20).

$$Eficiencia = \frac{Tiemp\ Útil}{Tiemp\ Total}$$

La eficacia es el grado con el que se ejecuta las diligencias planificadas y se alcanza

consecuencias planificados. Por lo tanto, ser eficaz es plasmar con objetivos y se atiende optimando los resultados de equipos, materiales y en general procesos (Gutiérrez, 2014, p.20).

$$Efcacia = \frac{Unidades\ Producidas}{Tiemp\ Útil}$$

1.3.2.2. Factores de la productividad

Es necesario ponerle cuidado a 03 elementos que son primordiales: capital, gente y tecnología. Donde cada factor mencionado es diferente en la atención, sin embargo, siempre se debe mantener un equilibrio, ya que son interdependientes. Cada uno debe resultar enorme con el rendimiento así como la mínima de esfuerzos y costos, y se obtendrá moderadamente el índice de productividad. La adición de los productos de 03 factores consentirá un total de su contribución a la producción de la organización (Gutiérrez, 2014, p.54).

1.3.2.3. Distribución de Procesos de Electro Regsa

Proceso se puede definirse como “conjunto de actividades sistemáticas” en el cual intervienen un determinado número de personas y de otro tipo de recursos, como son los materiales y económicos, coordinados para conseguir resultados, un mismo objetivo previamente identificado. El proceso además de contener actividades cuenta con entradas y salidas en el cual existe una transformación, siendo los productos diferentes a las entradas.

Es en el proceso en el cual se logra estudiar la forma en que el servicio diseña, gestiona y logra mejorar sus procesos, para apoyar sus política y estrategias, y así satisfacer plenamente a sus clientes y sus grupos de interés en general (Llontop, 2017, p.23).

La empresa Electro Regsa tiene una Gestión por procesos, cuenta con su Mapa de Procesos, en el que se observa a los procesos ESTRETÉGICOS, CORE y dentro de los procesos CORE se encuentra el Área de Producción, donde se lleva a cabo el Servicio de Mantenimiento y Reparación de Transformadores que se realiza en su planta, en el cual se ha observado

deficiencias en espacios y comodidad laboral, traducándose en desmotivación e irritabilidad del personal; afectando su productividad en el desarrollo de las actividades de Mantenimiento y Reparación de Transformadores.

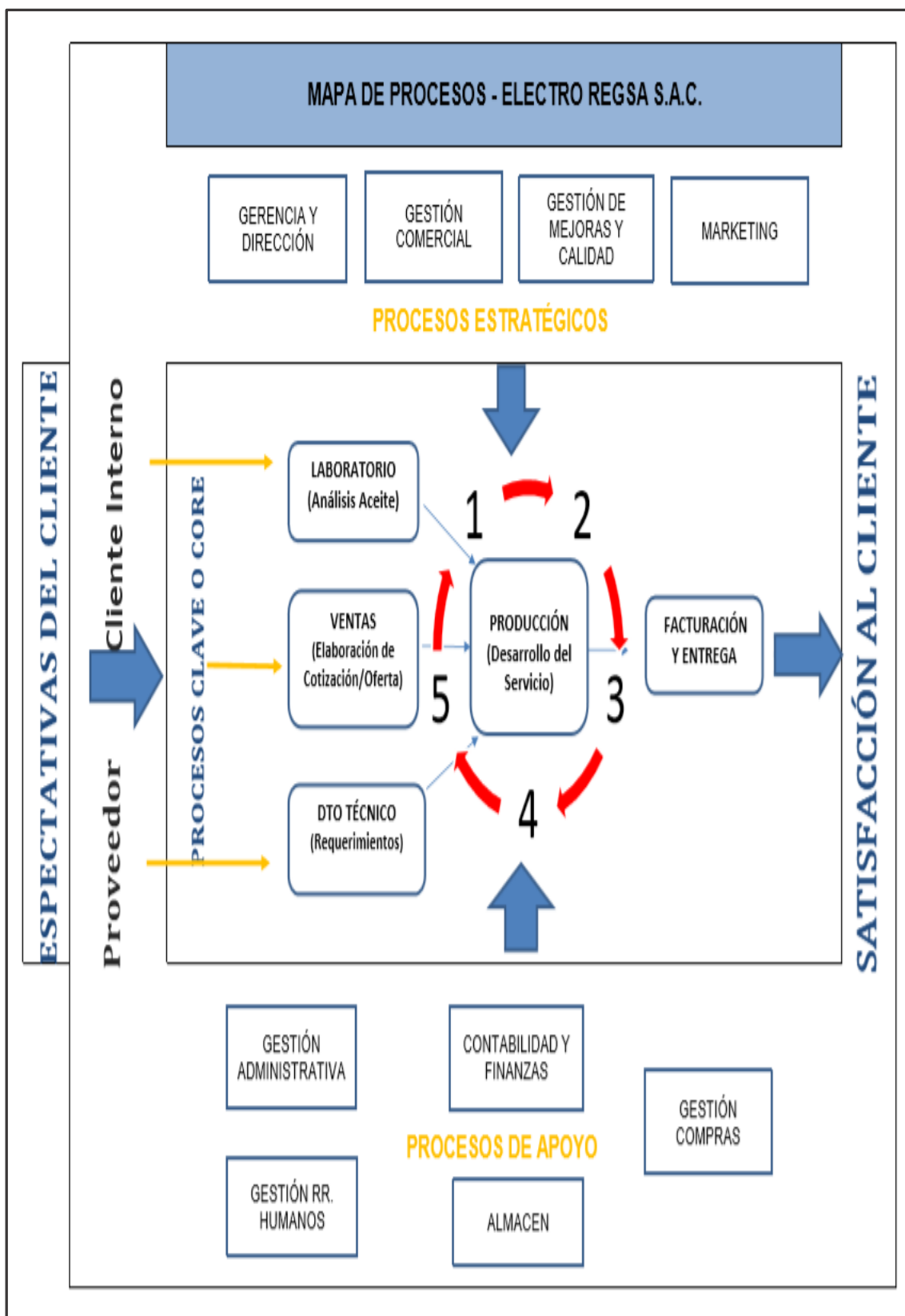


Figura 10. Mapa de Procesos de la empresa Electro Regsa

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

La dificultad que muestra en la actualidad la Planta de Mantenimiento y Reparación de Transformadores de la empresa Electro Regsa, radica en la falta de organización y la mala distribución del área donde se desarrolla las actividades, y la falta de orden y limpieza constante; generando la irritabilidad y desmotivación del Personal. Esto se traduce en ambientes inseguros e inapropiados para el desenvolvimiento eficiente y eficaz del personal durante sus actividades, y por ende se ve afectada la productividad de la empresa.

PG: ¿En qué medida la implementación de las 5s incrementará la productividad en la Planta de Mantenimiento y Reparación de Transformadores de la empresa Electro Regsa – Callao, 2018?

1.4.2. Problemas específicos

PE1: ¿En qué medida la implementación de las 5s incrementará la eficiencia en la Planta de Mantenimiento y Reparación de Transformadores de la empresa Electro Regsa – ¿Callao, 2018?

PE2: ¿En qué medida la implementación de las 5s incrementará la eficacia en la Planta de Mantenimiento y Reparación de Transformadores de la empresa Electro Regsa – ¿Callao, 2018?

1.5. Justificación del Estudio

Para la sociedad Electro Regsa, es importante aplicar metodologías y herramientas de mejoras, como es el caso de la ejecución de las 5S en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores; ya que la falta de organización y limpieza afecta no sólo a la productividad de la misma, sino que afecta también a los costos y a la rentabilidad de la institución. El cual le podría hacer caer en el riesgo de no crecer en ningún aspecto, y con el tiempo llegar hasta quebrar en el intento.

Debido a ello es imprescindible efectuar la metodología de las 5S, cuya finalidad principal es mejorar las condiciones de trabajo para incrementar su productividad en el Macro-Proceso de Mantenimiento Integral de Transformadores.

1.5.1. Justificación Teórica

Galán (2010), señala demostrar teóricamente que una indagación involucra la aplicación de ideas y conocimientos que generen reflexión y debate sobre conocimiento positivo y comprobar con otros estudios semejantes (p.1).

Se demuestra de forma teórica porque consiente tener en cuenta y utilizar los fundamentos teóricos y prácticos sobre las metodologías y herramientas de mejora, como es el de 5S, para incrementar la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de la sociedad.

Además, nos permite confrontar, validar y contrastar la aplicación de las metodologías a los diferentes sectores económicos, como a los diferentes tipos y tamaños de empresas, desde una microempresa hasta una gran empresa.

1.5.2. Justificación Práctica

La justificación práctica, enuncia la utilidad y diligencia de las consecuencias encontradas, así como la solución del problema, planteando habilidades para solucionar de manera eficiente (Galán, 2010, p.1).

Se considera que una indagación tiene justificación práctica cuando su progreso apoya a solucionar una dificultad o, por lo menos plantea habilidades que al emplearse contribuirá a solucionarlo (Bernal, 2010, p.106).

La justificación Práctica se da en su aplicación y desarrollo de este plan de indagación “Ejecución de las 5S como metodología de mejora para aumentar la producción en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa S.A.C – Callao, 2018”. A través de este plan de indagación, el perfeccionamiento se verá reflejado en la sociedad a nivel general, ya que se optimizará tiempos y áreas, lo que se traducirá en el aumento de eficiencia y eficacia en las actividades CORE de Electro Regsa.

1.5.3. Justificación Metodológica

Según Galán (2010), la justificación metodológica se cuenta a plantear un anónimo procedimiento o habilidad con el propósito de crear conocimiento que sea legal y confidencial (p.1).

Su justificación metodológica se da porque se manipularán los fundamentos de las sistemáticas de indagación científica, que está basada en un enfoque cuantitativo, en un tipo de estudio aplicativo de diseño cuasi experimental, esto valdrá como una narración a los estudiosos que deseen pertenecer la mejora de la productividad con la sistemática de las 5S.

Si bien es cierto que las metodologías de mejora continua ya existían desde hace algunos años atrás; sin embargo, en cada estudio de investigación y aplicación en las diferentes instituciones y/o compañías, se obtienen resultados que no son del todo igual, pero que sin lugar a duda siempre es una mejora. Mostrando a los autores y lectores como un nuevo método para cada sector industrial diferente.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

HG: La Implementación de las 5S incrementa la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

H0: La Implementación de las 5S no incrementa la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la compañía Electro Regsa – Callao, 2018.

1.6.2. Hipótesis Específica

HE1: La Implementación de las 5S incrementa la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa SAC – Callao, 2018.

HE2: La Implementación de las 5S incrementa la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa SAC – Callao, 2018.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar cómo la implementación de las 5S incrementa la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa SAC - Callao, 2018.

1.7.2. Objetivo Específico

E1: Determinar cómo la implementación de las 5S incrementará la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa SAC - Callao, 2018.

OE2: Determinar cómo la implementación de las 5S incrementará la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa SAC - Callao, 2018.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de Investigación

En todo diseño cuasi-experimental, los sometidos no se determinan por casualidad a los grupos, tampoco en parejas, los grupos se deben formar previo al experimento: se dicen grupos intactos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.151).

El actual proyecto es cuasi-experimental con sucesiones ordenadas en el tiempo, ya que el estudioso tendrá una exigida inspección de la variable independiente, es decir no existe concesión que sea aleatorio a subordinados que participan y no existen grupos de control. Por ello esta investigación es cuasi-experimental, precisamente porque utilizaremos el diseño antes de la ensayo y después de la ensayo, en el cual no se integrarán de manera independiente, o mejor dicho indistinto del experimento.

G 03 04 05 06 07 08 X 09 10 11 12 01 02

G 01 X 02 X

Antes de la prueba Después de la prueba

G: Grupos de muestras.

01: P. anteriormente de la ejecución

02: P. posteriormente de la ejecución

X: Metodología de las 5S

2.1.1. Tipo de investigación

Según el tipo de datos obtenidos en esta indagación, se puede tipificar el estudio de la forma que se muestra a continuación:

2.1.1.1. Aplicada

Debido a que el problema a investigar existe en la realidad y mejorará con la ejecución de la sistemática de las 5S para obtener como resultado el incremento de la producción, es de tipo aplicada.

A la indagación aplicada se le llama asimismo investigación activa o dinámica, y está profundamente anexada a la indagación pura, ya que es dependiente de sus revelaciones y

contribuciones teóricas. Pretende contrastar la teoría con la realidad (Tamayo,2003, p.43).

2.1.1.2.Explicativa

Debido a que hace existir una relación de causa, no sólo le importa encontrar la dificultad, sino que intenta hallar las causantes, es decir expone la dificultad e intenta encontrar explicaciones de cómo actúa la variable y su última finalidad es el descubrir las causas.

Tal cual indica su nombre, su principal objetivo es explicar y encontrar el por qué sucede un fenómeno y cuál es su condición o por qué se relaciona 1, 2 ó más variables (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.95).

2.1.1.3. Cuantitativa

Se da porque nos permite recoger datos numéricos provenientes de la funcionalidad de las variables, tales datos nos ayudarán a tomar una determinación con el uso de magnitudes que se cuantifiquen y que sean pertenecientes a la escala de razón y es tratada con el uso de algún tipo de herramienta de la estadística.

El enfoque cuantitativo usa una recopilación de datos para probar suposiciones con base al cálculo numérico y el análisis estadístico, para implantar pautas de actuación y probar suposiciones (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.4).

2.1.1.4. Longitudinal

Debido a que se tomaron los datos en un espacio de tiempo de 3 meses, es decir 12 semanas (abril, mayo y junio), es tipo longitudinal.

Estudios que recopilan la data en distintos espacios de tiempo y realizan deducciones acerca del progreso de las dificultades a indagar o fenómeno, sus causas y sus efectos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.159).

2.2. Operacionalización de Variables

2.2.1. Variable Independiente: Metodología de las 5S

Las 5S es una metodología que se aplica al progreso permanente, de forma paulatina y sólida

para los procesos productores y administradores adaptables para áreas específicas hasta para la empresa en general. A lo que aspiramos en una y otra percepción es la conservación y el progreso. La conservación para conservar los patrones existentes con preparación y conducta, y el progreso para mejorar los estándares actuales. Al instituirlos contribuyen al logro de objetivos y disminución del derroche en las diferentes industrias.

Para la implementación de las 5S no se requiere emplear grandes cantidades de recursos económicos, es una técnica apropiada para cualquier empresa, ya sea pequeñas, mediana y gran empresa.

2.2.2. Variable Dependiente

Productividad se relaciona a los logros conseguidos en el proceso o en procedimiento. El aumento de productividad es lograr superiores consecuencias tomando en consideración los recursos utilizados para obtenerlos. La productividad es el resultado del cociente de los resultados conseguidos y los recursos empleados. (Gutierrez, 2014, p.21).

Para aumentar la productividad de la sociedad Electro Regsa se requiere recurrir a alguna técnica y/o herramienta de mejora como es la de las 5S.

2.2.3. Operacionalización de Variable Independiente

Tabla 5. Las 5S

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador		Instrumento	Escala de Medición
				Nombre	Fórmula		
5S	“Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden y limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permite la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos, y la productividad” (Rey Sacristán, 2005, p. 17)	Esta metodología de mejora será implementada en la Planta de Mantenimiento y Reparación de Transformadores Eléctricos de la empresa Electro Regsa, con la finalidad de incrementar su productividad.	Seiri: Seleccionar/Clasificar	Porcentaje de Cumplimiento	$Pc = \frac{PA}{PT} * 100\%$ <u>Donde:</u> PA= Puntaje Alcanzado PT= Puntaje Total	Registro de Control / Auditorías	Razón
			Seiton: Ordenar				
			Seiso: Limpiar				
			Seiketsu: Estandarizar				
			Shitsuke: Disciplina				

Fuente: Elaboración propia

2.2.4. Operacionalización de Variable Dependiente

Tabla 6. *Productividad*

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Fórmula	Instrumento	Escala de Medición
Productividad	La productividad tiene que ver con los resultados en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejoras considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los resultados empleados. (Gutierrez y MacGraw, 2010, p.21.)	La productividad nos permite mejorar los resultados de la empresa optimizando los recursos, tanto la eficiencia y la eficacia, éstas a su vez, ayudan a la empresa a determinar las oportunidades de mejora.	Eficiencia	% Tiempo para un Mantenimiento	$\frac{HHP}{HHE} * 100\%$ <p><u>Donde:</u></p> <p>HHP= Horas Hombre programado</p> <p>HHE= Horas Hombre ejecutado</p>	Registro de Control / Auditorías	Razón
			Eficacia	% de Mantenimientos en Planta	$\frac{TAE}{TAP} * 100\%$ <p><u>Donde:</u></p> <p>TAE= Totales de Actividades Efectuadas</p> <p>TMP= Totales de Actividades Planificadas</p>		

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

“Es el conjunto total de las medidas de la(s) variables(s) en estudio, en cada una de las unidades del universo estadístico. Es decir, es un conjunto finito o infinito de resúmenes, seres o cosas, que tienen atributos o peculiaridades frecuentes, susceptibles de ser observados” (Valderrama, 2016, p.182).

La población para este caso se encuentra en la base de datos de los mantenimientos de Transformadores Eléctricos de la empresa Electro Regsa S.A.C., donde se evidenció el Cronograma para el desarrollo de los servicios ejecutados, en el cual se muestra las actividades y las horas hombre que deberían hacer los trabajadores de área técnica. A través de estos Cronogramas de Trabajo, se ve la productividad del personal de Electro Regsa, tanto antes como después de la implementación de las 5S.

2.3.2. Muestra

“Es un sub conjunto característico de un universo o población. Característico, porque muestra exactamente las particularidades de la población cuando se aplica la técnica conveniente de muestreo de la cual procede; prorroga de ella solo el número óptimo y mínimo de unidades (Valderrama, 2013, p.184).

Cuando la población es menor a 50, la muestra es considerada la misma cantidad, por esta razón y para este caso la muestra será igual a su población; siendo 48 transformadores efectuados (mantenimiento integral) que fueron analizados en un lapso de 12 semanas.

2.3.3. Muestreo

Ya que la muestra es igual a la población, por ser un tamaño de elementos portátiles (menor a 50), en esta indagación no existirá técnica específica de muestreo.

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

“En indagación científica hay una gran diversidad de sistemáticas o instrumentales para la recaudación de averiguaciones en el trabajo de campo de una determinada indagación. De acuerdo con el método y tipo de indagación que se va a ejecutar, se usan unas u otras sistemáticas (Bernal, 2010, p. 192).

En este caso las sistemáticas que intervendrán serán la expectación en Campo (Planta), datos estadísticos y análisis registrado en documentos que se obtendrán como producto de todo el plan de indagación.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

“Recolectar datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzca a reunir datos con un objetivo específico” (Valderrama, 2015, p.194).

2.4.3. Validez

“Establece el valor en los ítems son una muestra representativa de todo lo adjunto a calcular. Es decir, que la interrogación debería poseer relación con los elementos de los indicadores. Por ejemplo, si el instrumento es para medir actitudes de las personas, sólo debe medir sus actitudes y emociones” (Bisquera, 2005, p.206).

En la actual indagación se utilizará el juicio de expertos, de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, quienes evaluarán la matriz de operacionalización, las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

2.4.4. Confiabilidad

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo o elemento produce resultados iguales” (Hernández, Fernández y Batista, 2010, p.200).

La confiabilidad de este trabajo de investigación, será la base de datos de la averiguación con la que cuenta la empresa Electro Regsa, la misma que ha sido desarrollada por Ingenieros especialistas, revisada por Ingenieros Supervisores y aprobada por jefes de acuerdo al

Proceso y/o Área correspondiente.

2.5. Métodos de análisis de datos

Utilizaremos en este caso el análisis de datos mediante la estadística descriptiva y la estadística inferencial. La confirmación de la hipótesis la efectuaremos utilizando el Software SPSS.

2.5.1. Análisis descriptivo

“Se menciona estadística descriptiva, al conjunto de técnicas estadísticas que corresponden con el resumen y representación de los datos, como tablas, gráficos, mediante algunos cálculos” (Córdova, 2003, p.01).

Se analizó la actuación situación actual del campo en estudio del presente trabajo de investigación sobre la productividad, fue necesario utilizar tablas de frecuencias y gráficos de barras para comprobar de manera sencilla y práctica su definición.

2.5.2. Análisis Inferencial

“Estadística para probar la suposición y apreciar medidas” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p.299).

La presente investigación contrastará las hipótesis empleando el estadígrafo o herramientas estadísticas para comparar las medias como la “T de Estuden” si los datos del antes y después son paramétricos, la prueba con el estadígrafo “Shapiro Wilk” en el caso de que uno o más datos sea no paramétrico, esto teniendo en cuenta que antes se realiza un análisis previo, denominado ensayo de normalidad porque determina la actuación de datos.

2.6. Aspectos Éticos

El plagio se determina cuando una persona toma como propias las opiniones o palabras de otros individuos y las utilizan en trabajos verbales o escritos y no citan a los individuos quién efectuó los estudios (Parck, 2003, p.471).

En la presente investigación expongo mi compromiso de respeto a la autenticidad, confiabilidad de los resultados, los datos proporcionados por la sociedad Electro Regsa y la identidad de los individuos involucrados en el presente. Así mismo la información cumple con las normas éticas y de conducta; ya que es información verídica de la empresa donde actualmente laboro. Además, los valores morales y éticos con parte de la formación inculcada en las capacitaciones desarrolladas en la empresa Electro Regsa, con el cual muestra su compromiso para elaborar un código de ética.

Es así que, en la actual indagación se honesta los créditos de autor, artículos, tesis, ensayos, noticias, entre otros; así como las fuentes de información citadas.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación actual

Es necesario que se conozca la situación actual de la sociedad, es decir realizar un análisis interno, organizacional y operativo de la institución, sus procesos, actividades, sus servicios, especialmente los servicios que se realizan en planta como lo son el “Mantenimiento Integral de transformadores Eléctricos”.

Es importante también conocer el rubro en el que se encuentra, sus recursos tangibles e intangibles y sobre todo sus lineamientos estratégicos.

Datos Generales de la empresa, donde se desarrollará y aplicará la implementación:

RUC: 20508530391

Razón Social: ELECTRO REGSA S.A.C.

Tipo de Sociedad: Sociedad Anónima Cerrada

Dirección: Av. Acapulco Mz.T Lt. 13-14-15 Urb. Manuel Mujica Gallo – Callao.

Teléfono: (01) 5750765

Actividad Económica: Reparación de Equipos Eléctricos

Inicio de actividades: 04/05/2004

Cantidad de trabajadores: 15 Trabajadores staff (administrativos y operativos)

05-10 rabajadores (dependiendo del tipo de Obra)

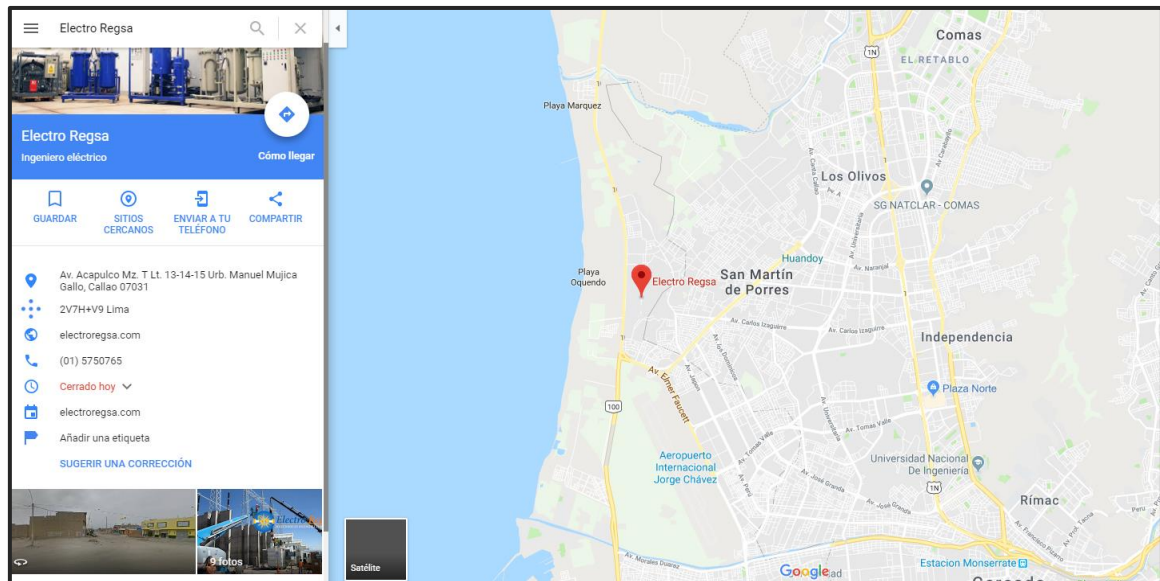


Figura 11. *Mapa de Ubicación de Electro*

2.7.1.1. Lineamientos Estratégicos

➤ Misión Electro Regsa

Brindar servicios de mantenimiento, reparación, montaje y comercialización de Transformadores de distribución y potencia, así como suministro de materiales y equipos eléctricos, proponiendo y generando soluciones integrales de Ingeniería Eléctrica; contribuyendo al crecimiento de nuestros clientes, al desarrollo y bienestar de nuestros colaboradores.

➤ Visión Electro Regsa

Ser reconocida a nivel nacional por nuestros servicios de fabricación, mantenimiento, reparación y montaje; brindando soluciones integrales de Ingeniería Eléctrica, agregando valor a nuestros clientes.

➤ Valores Electro Regsa

Nuestros valores contribuyen a alcanzar las metas trazadas: excelencia, compromiso y

respeto.

Excelencia: Brindamos servicios de calidad a nuestros clientes. *Compromiso:* Nuestros logros se construyen en equipo con un mismo fin. *Respeto:* Nuestro crecimiento se debe a la consideración mutua entre todos nuestros colaboradores.

➤ Organigrama

Electro Regsa se encuentra Organizada por áreas según jerarquías y así mismo presenta un enfoque a procesos, por ello cuenta con un organigrama y un mapa de procesos. Por ello, para un mejor entendimiento en su estructura jerárquica, cargos y comunicaciones externas e internas, se mostrará a continuación el organigrama estructural.

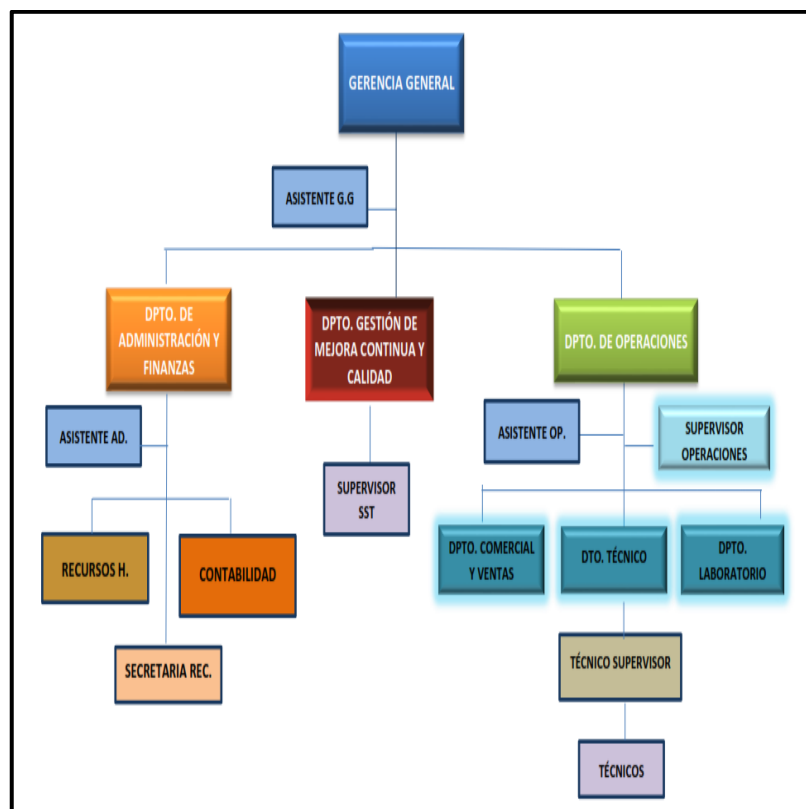


Figura 12. Organigrama de la empresa Electro Regsa S.A.C.

2.7.1.2. Distribución de planta

Electro Regsa S.A.C. cuenta con una infraestructura propia y perfectamente diseñado; cuyos pisos, paredes, escaleras y techos fueron analizados.

La empresa actualmente cuenta con un área de 500 m² distribuidos perfectamente entre Planta (300 m²) y Oficinas (300 m²). La distribución de las Oficinas se encuentra en 4 pisos, siendo en total de 7 oficinas más un Laboratorio de Análisis de Aceites Dieléctricos con un área de 150 m², es aquí donde se realiza las pruebas físico químicas de las muestras extraídas de los transformadores. La distribución de Planta está seccionada por pequeñas zonas como: oxicorte, soldadura, pintado, secado de transformadores (Horno Eléctrico), Tratamiento de aceite dieléctrico, limpieza de accesorios, montaje y desmontaje de Transformadores eléctricos.

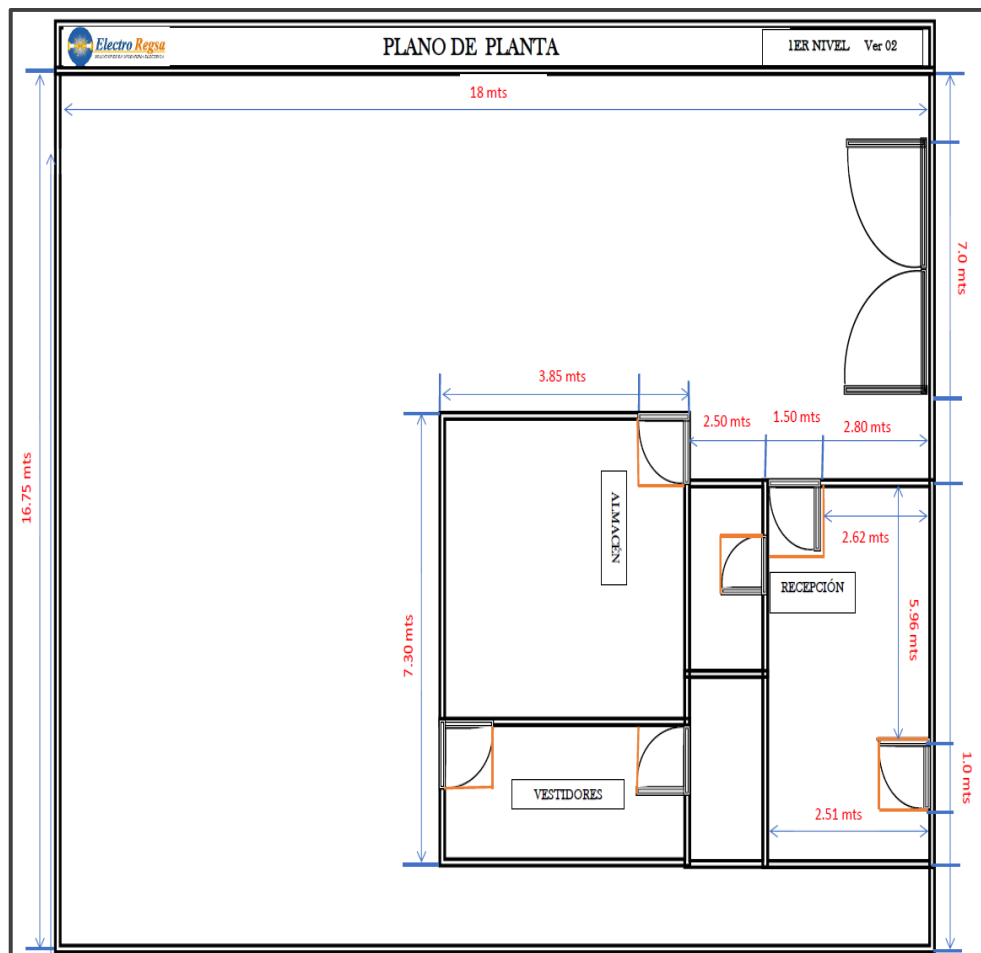


Figura 13. Plano de planta de Electro Regsa



2.7.1.3. Antecedentes de la Empresa

Electro Regsa S.A.C. es una compañía netamente peruana, cuyas actividades se basan en el mantenimiento de Subestaciones y Equipos Eléctricos, dentro de los cuales se encuentra los Transformadores Eléctricos.

Se inició en el año 2004 con la finalidad de buscar soluciones a los problemas eléctricos en la industria, motivo por el cual cuenta con el eslogan de “Soluciones en Ingeniería Eléctrica”.

Tiempo en los cuales se contaba con 2 Equipos de Termovació y 2 Equipos de Regeneración. En el 2010 se implementó el Laboratorio de Análisis de Aceites Dieléctricos y en el 2014 se adquirió maletas de Equipos de Pruebas Eléctricas CPC100 y TD1, siendo estas adquisiciones de gran importancia para su desarrollo, permitiéndonos ejecutar todos los procesos y subprocesos que conlleva el Mantenimiento y Reparación de Transformadores Eléctricos, para así no realizar una subcontratación de algún subproceso y/o servicio, motivo por el cual Electro Regsa es dueño de sus procesos y no terciariza ningún servicio, evitándonos caer en riesgos que perjudiquen la imagen institucional y operacional.

Tabla 7. *Lista de equipos de la empresa Electro Regsa*

AREA	MAQUINARIA		DEFINICIÓN	ESPECIFICACIONES
Dpto. Técnico	EQUIPO DE TRATAMIENTO DE TERMOVACÍO (Desgasificado y deshumecido de aceite dieléctrico)		Este equipo se utiliza para deshumedecer y desgasificar al aceite dieléctrico, cuando éste se encuentra fuera de los límites aceptables según normas ASTM en cuanto a cantidad de agua y a presencia de partículas en suspensión en el aceite.	Marca: MICA FILL
				Tipo: VH 020
				Serie: 91147
				Año: 1990
				Dimensiones: Velocidad y/o caudal: 4000 l/h
Dpto. técnico	TANQUE DE REGENERACIÓN		Este equipo sirve para lo siguiente: liberación de aceite de partículas y contaminación sólidas, clarifica el aceite, elimina la humedad y baja acidez, refina el aceite, prolonga la vida útil del aceite y de transformador, fácil en montajes y servicios y es compatible en cualquier equipamiento de cualquier capacidad para purificar por temovaciación de marca Globe Core	Marca: ELETRO REGSA
				Modelo: ERPR-001
				Serie: ER-10002
				Año: 2000
				Dimensiones: Ancho 171 cm/largo capacidad, 1/h. max: 250 volumen de tierra fuller, m ³ : 0,3 temperatura de aceite salida, OC: 40

Dpto. Técnico	PLANTA DE TRATAMIENTO DE ACEITE DIELECTRICO. PORTATIL(Columnas en serie)		Este equipo permite devolver las propiedades físicas y químicas a los aceites dieléctricos, cuando éstos se encuentran deteriorados, cuyas propiedades están fuera de los límites (Tensión Interfacial) aceptables según normas ASTM.	_Marca: ELECTRO REGSA _Tipo:Gobe core _Serie:ER-10003 _Año:2010 _Dimensiones: _Velocidad y/o caudal: 4000 l/h _Velocidad de motor:
Dpto.técnico	TANQUE DE REGENERACIÓN		Este equipo sirve para lo siguiente:liberacion de aceite de particulas y contaminacion solidas,clarifica el aceite,elimania la humedad y baja acidez,refina el aceite,prolonga la vida util del aceite y de transformador,facil en montajes y servicios.y es conpatible en cualquier equipamiento de cualquier capacidad para purificar por temovacio de marca Globe Core	_Marca: Globe Core _Modelo:ER-10002 _Serie:ER-10002 _Año:2000 _Dimensiones: Ancho1.60 cm/largo _capacidad,1/h.max:250 _volumen de tierra fuller,m3: 0,3 _temperatura de aceiet salida,OC: 40
Dpto. Técnico	MEGÓHMETRO		Este instrumento sirve para realizar la medida del aislamiento de cables, transformadores eléctricos, aisladores, etc. Con el valor reportado nos permite evaluar el estado equipo a medir con este instrumento.	_Marca: MEGABRASS _Modelo: MD 5060 _Serie:MO 5306 G _Año:2010 _Dimensiones: 274x250x124 mm _V elocidad de motor:100-240 V
Dpto. Técnico	EQUIPO TDR		Este equipo sirve para realizar la prueba de Relación de Transformación del devanado de los transformadores de distribución. Con el valor reportado nos permite evaluar el estado equipo a medir con este instrumento.	_Marca:CHAUVIN-ARNOUX _Modelo:DTR.8500 _Serie:EN610101-300V-CATIII-2 _Año2010 _Dimensiones:30X25CM _Velocidad y/o caudal: _Velocidad de motor:
Dpto. Técnico	MÁQUINA COMPRESORA		La compresora se utiliza principalmente para realizar el pintado de estructuras y superficies metálicas, como son: transformadores, tableros, entre otros equipos parte de una Subestación Estación Eléctrica.	_Marca: SAFARY _Potencia:2.5 HP-186 4W _Serie:2016100024 _Presion Maxima:115 PSI-8 bar _Altura: 90cm _Voltaje:220v _Aspiracion Maxima:6CFM-max
Dpto. Técnico	TALADRO		El taladro se utiliza para perforar diversos materiales o diferentes superficies. Según el material que se requiere perforar, la broca o mecha a utilizar variará en dimensión.	_Marca: _Modelo: _Serie: _Año _Dimensiones: _Velocidad y/o caudal: _Velocidad de motor:
Dpto. Técnico	ESMERIL		El esmeril es una herramienta usada para cortar, esmerilar y/o pulir algún material. Es muy útil en el mantenimiento de Transformadores, por sus accesorios pequeños y pernos.	_Marca: _Modelo: _Serie: _Año _Dimensiones: _Velocidad y/o caudal: _Velocidad de motor:

Dpto. Técnico	MÁQUINA DE SOLDAR		La máquina de soldar, es una herramienta que es usada principalmnete para la unión de piezas, mediante la aplicación del calor. Siendo útil en el proceso de Reparación de Transformadores.	_Marca: SOLANDINA _Modelo: RN-400 _Serie: _Año: _Dimensiones: _Velocidad y/o caudal: _Velocidad de motor:
Dpto. Técnico	GRUPO ELECTROGENO		Un grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador eléctrico a través de un motor de combustión interna.	_Marca: Bonelly _Modelo: BN390 _Serie: BN6500EST _Voltaje: 220/38 _Potencia: 5.0 KW
Dpto. Técnico	BALANZA ELECTRONICA		Las balanzas electrónicas son balanzas caracterizadas porque realizan el pesaje mediante procedimientos que implican sensores. Las mismas se establecen como una alternativa a las balanzas de índole mecánica, que tiene el mismo cometido pero se fundamentan en un juego de contrapesos.	_Marca: Fertow Peru _Modelo: ACS-30 _Serie: ER1000 _Dimensiones: _Max: (30kg) _Min: (200g)
Dpto. Técnico	KIT DE HERRAMIENTAS DIELECTRICAS		Juego de herramientas dieléctricas es un conjunto de herramientas con aislamiento dieléctrico que contiene alicates y destornilladores para aplicaciones diferentes y un probador de voltaje en forma de destornillador. Mango para puntas intercambiables brinda rapidez en recambio de puntas y facilidad del uso.	_Marca: KNIPEX _Modelo: _Serie: _Aislamiento: 1000 V _Norma: IEC 60900 _Procedencia: Made in Germany

Fuente: Electro Regsa

Hoy en día Electro Regsa es una empresa especialista diagnosticando Subestaciones y Transformadores Eléctricos, motivo por el cual es invitada anualmente a participar de grandes proyectos y licitaciones a Nivel Nacional.

A continuación, se muestra lista de servicios similares al objeto de investigación:

Tabla 8. *Tabla de resumen de clientes y servicios principales*

PRINCIPALES SERVICIOS - ELECTRO REGSA	
Principales Clientes	Servicios Brindados
HOSPITAL DEL MADRE DEL NIÑO	Instalación de Terna y Mantenimiento de Subestación Eléctrica
ELECTRO ORIENTE	Regeneración y Tratamiento Mediante Sistema Termovació a 02 Transformadores de 20MVA
EMILIMA	Mantenimiento preventivo de Subestación y Transformadores Eléctricos
CÍA MINERA EL BROCAL	Reparación y Mantenimiento de 02 Transformadores de Potencia
CYM FERROVÍAS S.A.	Extracción y medición de Pruebas Eléctricas a Transformadores de 20 MVA
GRUPO ROMERO	Reparación y Tratamiento de Transformadores de Distribución.
ASEA BROWN BOVERI S.A.	Extracción y Análisis de Aceites dieléctricos de Transformadores
OPP FILM S.A.	Mantenimiento Preventivo y Predictivo de Transformadores de Distribución
SAN GABÁN S.A.	Mantenimiento Preventivo del Transformador de Potencia del Grupo 1
SIMA CHIMBOTE	Mantenimiento Preventivo de Transformadores de Distribución

Fuente: Elaboración propia




















2.7.1.4. Procesos y Actividades

➤ Diagrama Análisis de Procesos (DAP)

Para que se pueda entender mejor en qué consisten los procesos de Mantenimiento y Reparación de Transformadores eléctricos, se detalla en un esquema de análisis de procesos, adonde se especifica las sistematizaciones, transporte, intervenciones, almacenamiento y demoras. Así mismo, se puntualiza los tiempos por cada diligencia que se ejecuta en la producción.

Para un análisis más general y específica se usó el mantenimiento de transformadores eléctricos que se efectúan en planta, ya que este tipo de servicio también se puede realizar “In situ”, según la necesidad del cliente.

Tabla 9. Diagrama de análisis de procesos

Nombre de Proceso Principal		Mantenimiento Integral a 01 Grupo de 04 Transformadores Eléctricos	RESUMEN	SIMBOLO	Inicial				
					Cant.	Tiempo (h)	Distancia (m)		
Fecha		27 de Setiembre del 2018	Operaciones		14	23.7	0.0		
Se Inicia en		Recepción de OT (Orden de Trabajo)	Transporte		5	8.0	8.4		
Termina en:		Entrega del Transformador al cliente	Inspección		4	10.0	0.0		
Realizado por:		Albino Delzo Pomatana	Almacén		1	0.7	0.0		
Empresa:		Electro Regsa s.a.c.	Retraso / Espera		2	1.3	5.7		
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		Símbolos					Tiempo (H)	Distancia (m)
									
1	Recepción de la Orden de Trabajo (OT) para el mantenimiento							0.3	2.0
2	Recepción del Equipo (transformador) en planta.							0.2	
3	Pruebas Eléctricas de rutina antes del Mantenimiento							2.0	
4	Evacuación de aceite dieléctrico de transformador a cilindros.							2.0	1.0
6	Izaje y desmontaje de la parte activa, aisladores y accesorios del trafo							3.0	0.7
7	Lavado de la tapa y Tanque del Transformador							2.5	
8	Limpieza y pulido de accesorios de sistema de protección, boquillas de terminales y de los contactos del conmutador.							2.0	
9	Prueba hidrostática de la cuba para descartar fugas de aceite.							3.0	
10	Soldadura de fisuras (si hubiera), para evitar derrame del aceite.							1.0	

11	Aplicación de transformador de óxido a áreas corroídas.	●					1.0	
12	Pintado con base epóxido al transformador integral y pintado acabado al transformador e identificación de fases.	●					2.0	
13	Lavado de la parte activa (bobinas) con solvente dieléctrico SS25.	●					2.5	
14	Ingreso de la parte activa (bobina) en horno durante 36 horas continuas.					●	1.0	3.7
15	Suministro de Herramientas, materiales y equipos.				●		0.7	
16	Cambio de empaquetaduras de válvula seguridad, aisladores y del nivel.	●					3.0	
17	Cambio de empaquetaduras del cordón de nitrilo de la tapa de la cuba.	●					3.0	
18	Pulido de accesorios de bronce de baja y media Tensión.	●					1.5	
19	Retiro de la parte de activa del horno		●				0.5	3.0
20	Ajuste de yugos de la parte parte activa del transformador	●					1.0	
21	Montaje de la Parte activa dentro de la cuba del Transformador		●				1.5	0.7
22	Empernado de toda la cuba y la tapa del transformador	●					1.0	
23	Llenado de Aceites Dieléctrico al transformador		●				1.0	3
24	Tratamiento mediante Sistema Termovació	●					2.5	
25	Pruebas Eléctricas: Aislamiento y de Relación de Transformación.			●			4.0	
26	Extracción de muestra de aceite para Análisis Físico Químico			●			1.0	
27	Entrega del Transformador al Cliente	●					0.5	

Fuente: elaboración propia

➤ **Descripción del Proceso de Mantenimiento Integral de Transformadores:**

Este proceso se inicia con la recepción del Equipo en nuestras instalaciones, luego de la recepción con temas documentarios y permisos respectivos del personal externo, se procede a realizar las pruebas Eléctricas al Equipo y la extracción de muestra de aceite para verificar el estado en el cual se encuentra dicho transformador antes de su mantenimiento.

Luego se procede a retirar el aceite que contiene, bajo un Sistema llamado Termovacío, y posteriormente se realiza el desmontaje de todos los accesorios para poder ser limpiados y cambiados por unos suministros nuevos según sea el caso.

Se procede a realizar el desmontaje de la parte activa del Transformador para ser colocado dentro del Horno Eléctrico por un lapso de 36 horas continuas (según procedimiento de la empresa) y dependiendo de la cantidad de humedad que arrojó en los resultados de los protocolos del Análisis Físico Químico.

Una vez secado la parte activa, se realiza el montaje dentro de su cuba, así como también el montaje de los accesorios respectivos del Transformador, que anteriormente se habían retirado para su limpieza. Además, aquí también se cambian las empaquetaduras tanto de la tapa de la cuba como de los aisladores (según el procedimiento de la empresa).

Se procede al armado del Equipo con todos los accesorios respectivos, se realiza el llenado de aceite nuevo que previamente pasa por un Sistema de Termovacío para incrementar la Rigidez Dieléctrica del mismo.

Al finalizar el mantenimiento se efectúa nuevamente las pruebas eléctricas y de laboratorio Físico Químico para garantizar el estado en el cual se entregará el Equipo Eléctrico.

Y por último se hace la entrega del mismo en forma conjunta con un Informe y la factura.

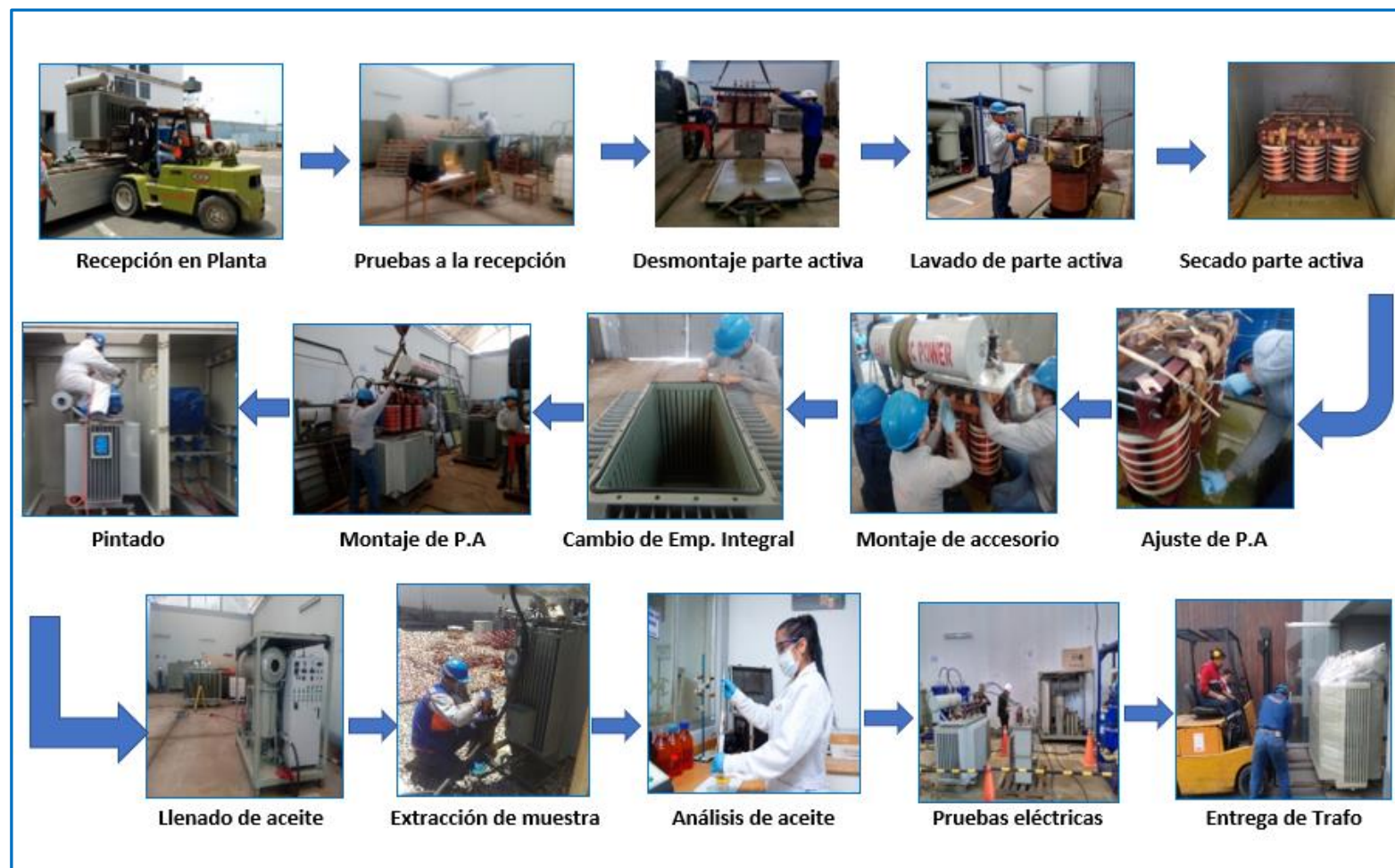


Figura 14. Diagrama de Flujo del Mantenimiento Integral de Transformadores (Esquema)

➤ Problemas en el Proceso de Mantenimiento Integral de Transformadores

La dificultad que muestra Electro Regsa es la disminución de la productividad que ocurre en los procesos que se desarrollan dentro de las instalaciones del mismo, ya que también se realiza actividades en las instalaciones del cliente (In situ), sin embargo, la baja productividad se observa dentro de planta de la empresa, producto de factores como el desorden, la falta de organización y el incumplimiento de los procedimientos establecidos, cuyos factores predominan casi en todas las etapas de estos proceso, que empiezan desde el momento de la recepción de un equipo junto a la Orden de Trabajo, pasando por el mantenimiento y reparación propiamente dicho, traduciéndose todo esto en pérdida de recursos para la empresa.

El Mantenimiento de Transformadores Eléctricos, ya sea de Distribución o de Potencia, es uno de los procesos CORE de la empresa que se desarrolla dentro de las instalaciones de planta, y aunque sus instalaciones están destinadas para diversas actividades, no cuenta con un orden adecuado, en el cual se muestre la distribución específica para cada etapa a desarrollar. Esto se evidencia en la siguiente imagen.



Figura 15. Desorden y suciedad en la planta

2.7.1.5. Resultados del Pre-Test

Los resultados obtenidos según la evaluación previa a la implementación son los que se muestran en la tabla 8.

Tabla 10. *Productividad en el Proceso de Mantenimiento Integral de Transformadores*

TRANSFORMADORES DE 100 KVA A 300 KVA DE POTENCIA				
SEMANA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	PROM (PRODUCTIVIDAD)
16/04/2018	83.50%	77.74%	64.91%	43.06%
23/04/2018	78.90%	72.58%	57.27%	
30/04/2018	68.25%	59.16%	40.38%	
7/05/2018	59.72%	51.58%	30.80%	
14/05/2018	72.27%	62.95%	45.49%	
21/05/2018	78.18%	68.11%	53.25%	
28/05/2018	74.14%	68.47%	50.76%	
4/06/2018	66.15%	56.95%	37.67%	
11/06/2018	60.14%	58.37%	35.10%	
18/06/2018	59.31%	54.89%	32.56%	
25/06/2018	60.14%	52.37%	31.50%	
2/07/2018	65.65%	56.47%	37.07%	
PROMEDIOS	68.86%	61.64%	43.06%	

Fuente: Elaboración propia

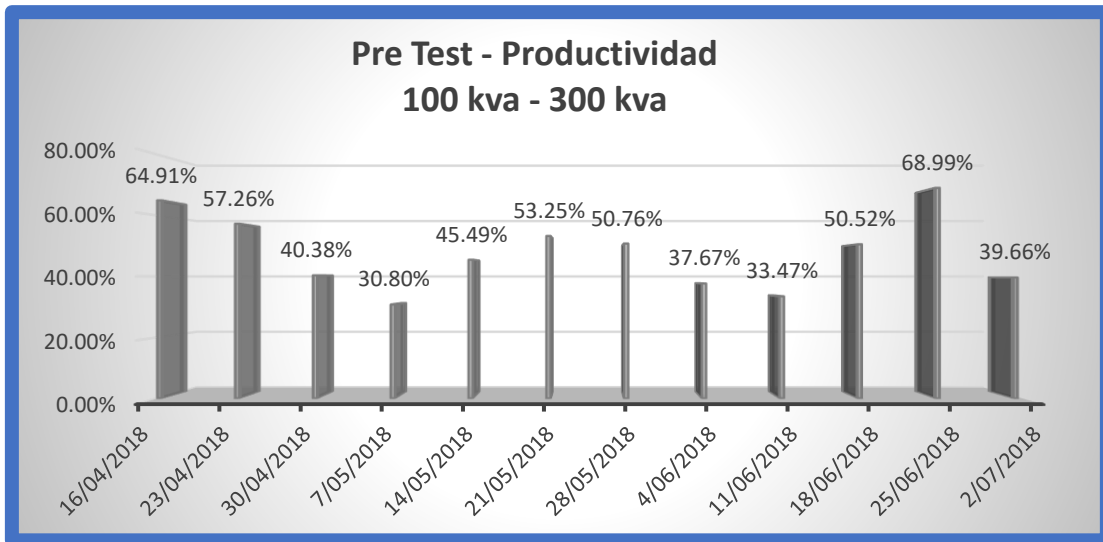


Figura 16. Productividad antes de la implementación

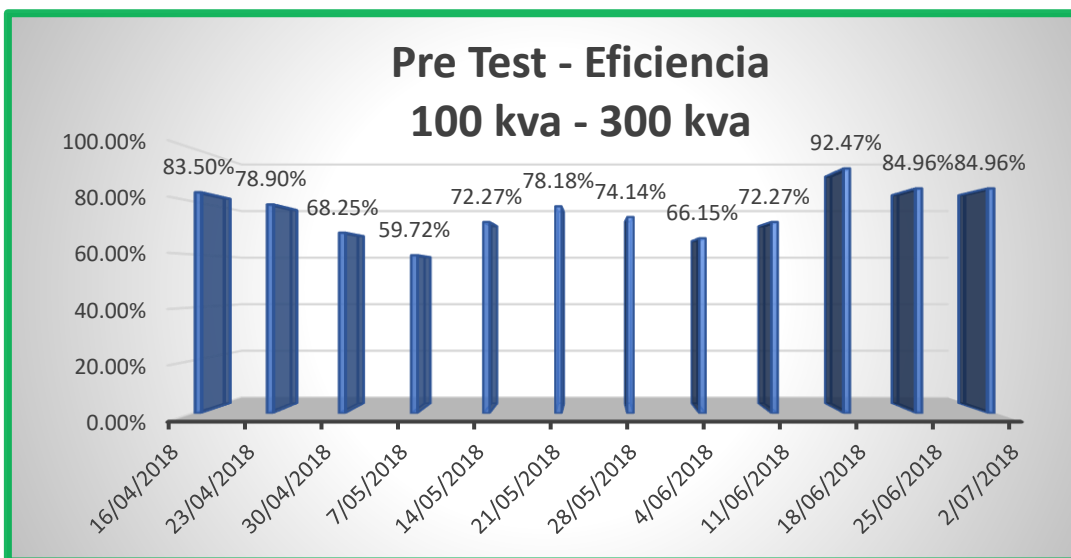


Figura 17. Eficiencia antes de la implementación

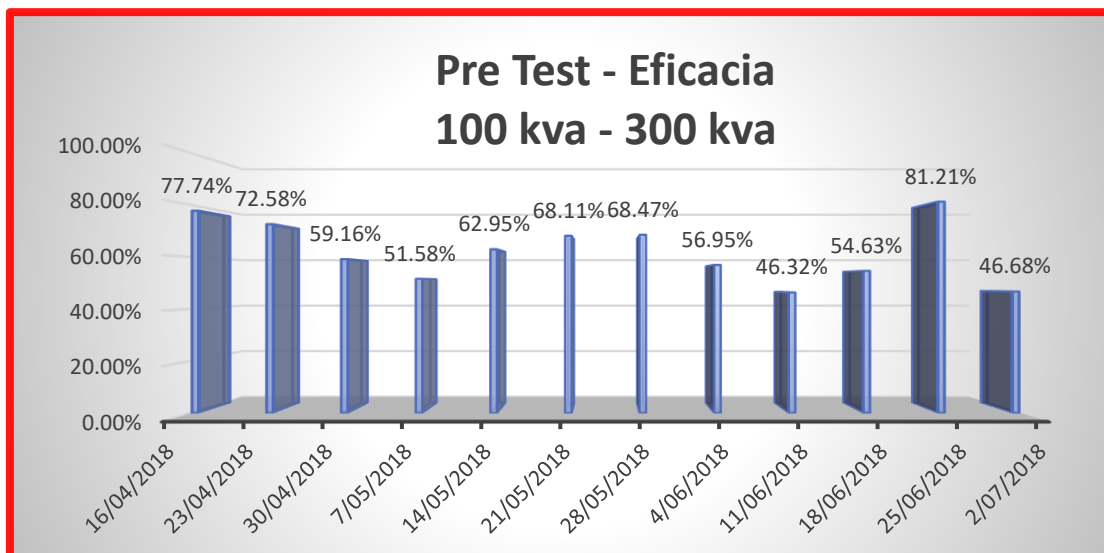


Figura 18. Eficacia antes de la implementación

En los resultados que se obtuvieron luego de la pre evaluación se puede observar que los factores eficiencia y eficacia cuentan con un valor de 68.86% y 61.64% respectivamente, el producto de estos factores nos dio una productividad de 43.06%, siendo una productividad muy baja para el mantenimiento integral de transformadores eléctricos.

Los resultados numéricos obtenidos son un claro reflejo de lo que venía ocurriendo dentro de las instalaciones en planta, lo cual era notorio; pero no se contaba con datos numéricos.

Luego de un análisis, lo observable se traduce en estadística, lo cual llama a preocupación para la empresa, por lo cual se hace necesario plantear una propuesta de mejora que sea práctica y en corto tiempo.

2.7.2. Propuesta de mejora

Para proponer un perfeccionamiento, es necesario revisar y analizar las causas exactas por las cuales se están presentando los problemas que inquietan a la productividad en el transcurso de Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos, para ello la metodología o herramienta a aplicar se seleccionará con una Matriz de Priorización.

2.7.2.1. Matriz de priorización

Con la ayuda de esta matriz podremos seleccionar la herramienta a usar para la concentración del perfeccionamiento en el Proceso identificado.

Alternativas de Solución

Entre las alternativas a usar, una herramienta de ingeniería para poder lograr mejorar un proceso y lograr ser más competitivo en los diferentes tipos de procesos, tenemos las siguientes herramientas:

- 5S
- Ciclo de DEMING
- Six Sigma

Con estas herramientas se realizó una comparación identificando la mejor opción, la cual se determinará de acuerdo a las definiciones, ventajas y desventajas que nos proporcione el camino más adecuado a la solución.

Tabla 11. *Análisis de las herramientas de propuestas*

Herramientas Propuestas a usar		
5S	DEMING	SIX SIGMA
Elimina desperdicios producidos por el desorden	Define y delimita con claridad el problema que busca resolver.	Implementación de mejoras
Dispone en forma ordenada los elementos como necesarios.	Busca todas las posibles causas del problema	Controla y asegura el desempeño alcanzado.
Metodología que fomenta la colaboración y el compromiso.	Reduce los costos y aumenta la rentabilidad.	Controla y asegura el desempeño alcanzado
Mejora la productividad global de la planta.	Mejora la productividad	Analiza el proceso
Mejora el bienestar físico y mental de los trabajadores.	Determinar las necesidades de los clientes	Mide el desempeño del proceso involucrado
Mejora la calidad del producto/servicio	Implementación de planes de mejora.	
La moral en el trabajador se incrementa	Metodología bien estructurada sigue un plan de solución basado en métodos herramientas de medición.	

Fuente: Elaboración propia

Se procederá a priorizar teniendo en cuenta los siguientes criterios de puntuación:

Tabla 12. *Análisis de las herramientas de puntuación*

Definición	Puntaje
Excelente	9-10
Muy buen	7-8
Buena	5-6
Regular	3-4

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber efectuado el análisis correspondiente, según factores de complejidad de la herramienta, tiempo y rentabilidad. Mediante estos valores, se ponderó y evaluó la herramienta más factible.

Tabla 13. *Matriz de priorización*

HERRAMIENTAS		SIX SIGMA		DEMING		5S	
FACTOR	Peso	Calificación Final	Puntaje	Calificación Final	Puntaje	Calificación Final	Puntaje
Complejidad de la herramienta	50.00	4.00	200.00	7.00	350.00	7.00	350.00
Tiempo de implementación	25.00	4.00	100.00	5.00	125.00	6.00	150.00
Rentabilidad	25.00	5.00	125.00	6.00	150.00	6.00	150.00
TOTAL			425.00		625.00		650.00

Fuente: Elaboración propia

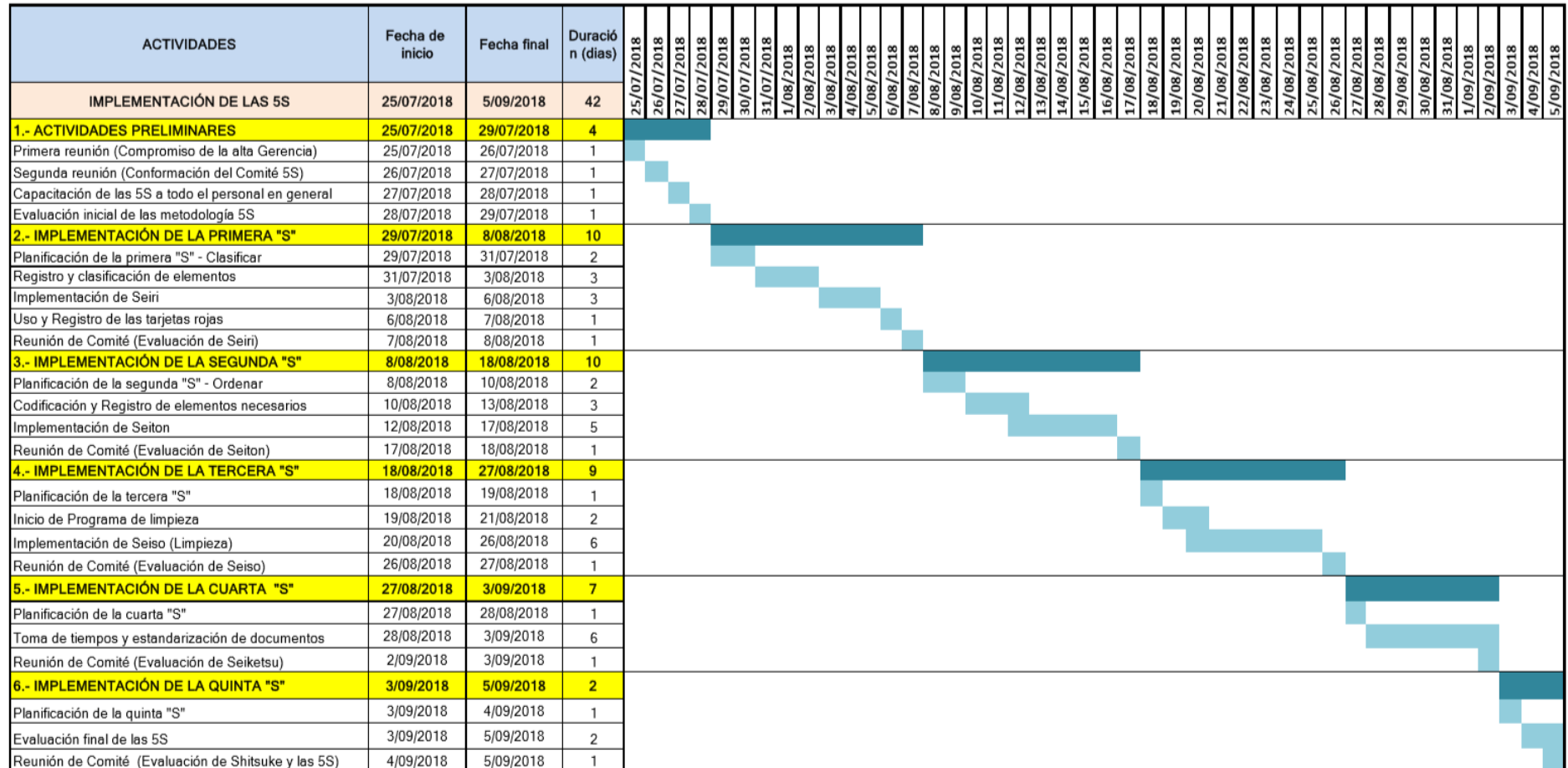
Según la Matriz obtenida, se encontró que la herramienta más apropiada a usar es la herramienta 5S.

2.7.2.2. Cronograma de actividades

Para este trabajo de investigación se elaboró un diagrama Gantt, con el cual pudimos establecer y medir los tiempos de cada etapa de implementación y la evaluación con sus respectivas auditorías.

La implementación se inició un miércoles 25 de julio del 2018, terminado un miércoles 05 de setiembre del 2018.

Tabla 14. *Diagrama Gantt de actividades*



Fuente: Elaboración propia

2.7.2.3. Presupuesto de implementación

Se generó fue de S/. 1, 071.20 sólo en gastos por honorarios del personal, más S/. 104.20 en otros gastos como útiles de escritorio. A parte de lo mencionado no se generó otros gastos, ya que la empresa tuvo la disposición de apoyar a esta implementación en todo momento.

Tabla 15. *Presupuesto de implementación*

ACTIVIDADES	Recurso	Cantidad	Unidad	Costo Unit.	Costo Total
1.- ACTIVIDADES PRELIMINARES					
Primera reunión (Compromiso de la alta Gerencia)	Personal y Comité 5S	4	H-H	S/10.42	S/50.00
Segunda reunión (Conformación del Comité 5S)	Personal y Comité 5S	8	H-H	S/10.42	S/83.34
Capacitación de las 5S a todo el personal en general	Comité 5S	8	H-H	S/10.42	S/83.34
Evaluación inicial de la metodología 5S	Tesista	1	H-H	S/12.80	S/12.80
2.- IMPLEMENTACIÓN DE LA PRIMERA "S"					
Planificación de la primera "S" - Clasificar	Tesista	-	-	-	S/0.00
Registro y clasificación de elementos	Tesista	-	-	-	S/0.00
Implementación de Seiri	Personal y Comité 5S	4	H-H	S/83.34	S/333.36
	Papel y Hojas	0.5	Millar	S/18.00	S/9.00
Impresión y Registro de las tarjetas rojas	Papel y Hojas	0	Millar	S/18.00	S/7.20
Reunión de Comité (Evaluación de Seiri)	Comité 5S	2	H-H	S/12.50	S/25.00
3.- IMPLEMENTACIÓN DE LA SEGUNDA "S"					
Planificación de la segunda "S" - Ordenar	Tesista	-	-	-	S/0.00
Codificación y Registro de elementos necesarios	Papel y Hojas	0.5	Millar	S/18.00	S/9.00
Implementación de Seiton	Personal y Comité 5S)	4	H-H	S/83.34	S/333.36
	Papel y Hojas	0.5	Millar	S/18.00	S/9.00
Reunión de Comité (Evaluación de Seiton)	Comité 5S	2	H-H	S/12.50	S/25.00
4.- IMPLEMENTACIÓN DE LA TERCERA "S"					
Planificación de la tercera "S"	Tesista	-	-	-	S/0.00
Inicio de Programa de limpieza	Papel y Hojas	0.5	Millar	S/18.00	S/9.00
Implementación de Seiso (Limpieza)	Papel y Hojas	0.5	Millar	S/18.00	S/9.00
Reunión de Comité (Evaluación de Seiso)	Comité 5S	2	H-H	S/12.50	S/25.00
5.- IMPLEMENTACIÓN DE LA CUARTA "S"					
Planificación de la cuarta "S"	Tesista	-	-	-	S/0.00
Toma de tiempos y estandarización de documentos	Comité 5S	2	H-H	S/12.50	S/25.00
Reunión de Comité (Evaluación de Seiketsu)	Comité 5S	2	H-H	S/12.50	S/25.00
6.- IMPLEMENTACIÓN DE LA QUINTA "S"					
Planificación de la quinta "S"	Tesista	-	-	-	S/0.00
Ploteo de Afiches	Tesista	4	Unidad	S/8.00	S/32.00
Evaluación final de la Shitsuke y las 5S	Comité 5S	4	H-H	S/12.50	S/50.00
7.- UTILES PARA LAS 5 ETAPAS					
Lápiz, piceros, plumones, etc.	Útiles	4	Unidad	S/5.00	S/20.00
TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN				S/406.74	S/1,175.40

Fuente: Elaboración propia

2.7.3. Ejecución de propuesta

2.7.3.1. Diagnóstico previo a la implementación

La empresa Electro Regsa presenta dificultades en el proceso de Mantenimiento Integral de transformadores eléctricos; los tiempos programados para cada actividad según el cronograma del departamento de Operaciones no son los mismos que el personal usa en la ejecución de las actividades en planta.

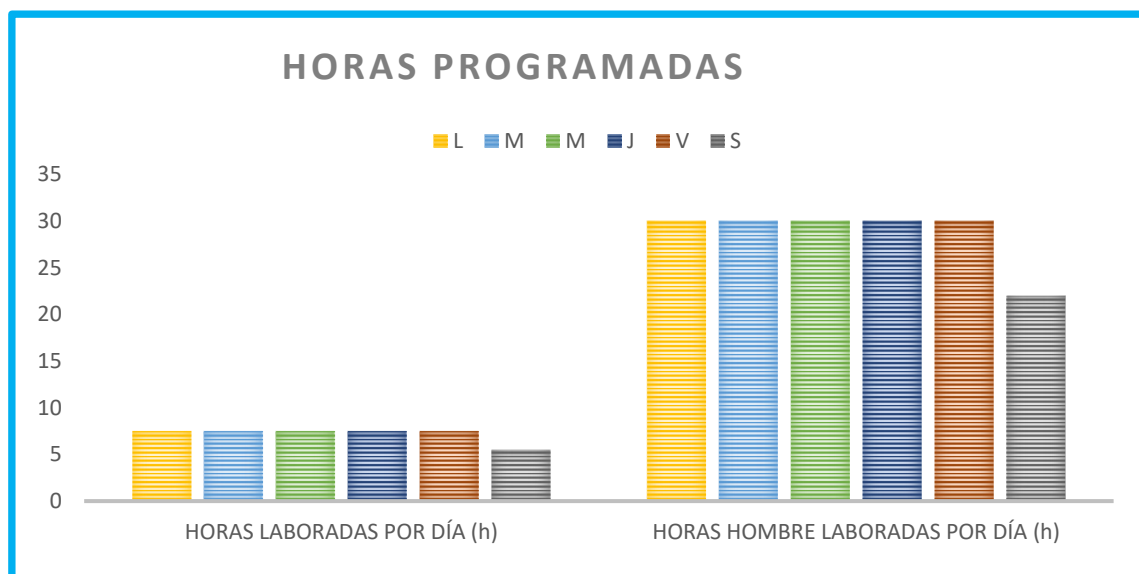


Figura 19. Horas programadas por día

Esto se observó cuando se desarrolló un análisis durante 12 semanas consecutivas, con una muestra de 4 transformadores eléctricos para su mantenimiento integral. Este análisis nos permitió darnos cuenta que los tiempos distan mucho de lo programado por el área de operaciones, perjudicando la productividad de los servicios de la institución, ya que en esos tiempos excedentes se podría realizar otras actividades, incluso se evitaría de realizar sobretiempos que perjudican la rentabilidad de la empresa, más aún si ésta es pequeña o mediana.

Los documentos a elaborar como Planes de Trabajo, Procedimientos y Cronograma de Trabajo para un Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos, están basados en procedimientos ya validados teniendo como referencia a normas internacionales y nacionales en el sector eléctrico, por lo que el problema no radica en la planeación de este tipo de

servicios.

El problema está en la mala distribución de subáreas en planta (layout), el desorden, la desorganización y la falta de cultura en el momento de trabajar, manteniendo el orden y limpieza de manera constante y permanente. Si bien es cierto que en Planta existe zonas despejadas y semiordenadas, pero también existe zonas como se muestra en la siguiente figura:



Figura 20. Desorden y suciedad en la planta.

En la figura 20, se puede observar que los cascos (EPPs) están junto con algunos suministros en los andamios, además se aprecia que existe un lugar específico donde colocar los cascos, sin embargo, no se hace. Ello nos muestra la falta de disciplina y el incumplimiento. Asimismo, cuando se termina un servicio de campo, siempre dejan todas las herramientas en la puerta de almacén, equipos y materiales, esperando que la persona responsable se desocupe y pueda colocarlos dentro de almacén, previamente verificando con el check list de salida.

En resumen, esto nos muestra que existe los medios y los procedimientos; sin embargo, lo que no existe es el cumplimiento de los mismos, la estandarización, así como también se muestra la falta de autodisciplina.

Por ello, se informó a Gerencia sobre estos inconvenientes, las causas y la importancia de proponer una mejora a corto plazo, comunicándole que su aprobación, su compromiso y apoyo que es de vital importancia para poder desarrollar esta proposición de perfeccionamiento.

2.7.3.2. Objetivos de la metodología 5S al personal

- Mantener siempre el orden y limpieza, en cada actividad que se ejecute y más aún cuando no se desarrolla actividades.
- Propiciar un clima laboral agradable en los trabajadores, con acceso rápido a objetos, herramientas y materiales.
- Reducir productos defectuosos, eliminando aquellos que aportan al buen desenvolvimiento de las actividades.
- Obtener horas más productivas, reduciendo tiempos muertos.
- Obtener estándares adecuados durante los servicios, especialmente en seguridad y calidad.
- Implantar un estilo de vida en los trabajadores, que no sólo se observe durante las actividades en planta, sino que también se observe en diversos ámbitos.

2.7.3.3. Elaboración de flujo de procesos de 5S

Se desplegó un flujo de procesos de las 5S, que es un conjunto de pasos en forma secuencial, para conseguir lograr los objetivos o estándares que se propone alcanzar la empresa. Para ello se presentan los siguientes parámetros a seguir, a través del flujo de procesos se verá las actividades que se realizaron y los objetivos a lograr.

Tabla 16. Estructura del flujo de las 5S

DENOMINACIÓN		CONCEPTO	OBJETIVO PARTICULAR
ESPAÑOL	JAPONÉS		
CLASIFICAR	SEIRI	Separar lo innecesario	Eliminar del espacio de trabajo, todo lo que sea inútil
ORDENAR	SEITON	Situar lo necesario	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
LIMPIEZA	SEISO	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
ESTANDARIZACIÓN	SEIKETSU	Señalizar Anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
MANTENER LA DISCIPLINA	SHITSUKE	Seguir Mejorando	Formentar los esfuerzos en este sentido

Fuente: Electro Regsa

2.7.3.4. Recursos necesarios para la ejecución de actividades

Los recursos a usar para cada etapa de la implementación, se observa en el siguiente cuadro:

Tabla 17. Estructura de actividades y recursos a utilizar

ETAPAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	OBSERVACIONES
1. SEIRI (ORGANIZACIÓN)	1.1 Identificar los elementos innecesarios. 1.2 Mejor control visual de los insumos	Cuadernos y Papel Lápiz y lapiceros Afiches	Afiches y propagandas de campañas
	1.3 Diseñar tarjetas de color respectivo	Computador Etiquetas Indelebles Formatos	
2. SEITON (ORDEN)	2.1 Orden de las herramientas e insumos	Cámaras fotográficas Celulares Personal Papel (formatos) Stickers Lápiz e indelebles	
	2.2 Control visual		
	2.3 Localizar los insumos de alta rotación	Personal Documentos Inventarios	Documentos procedimentarios
3. SEISO (LIMPIEZA)	3.1 Implementar programas de entrenamiento al personal	Computador Personal Hojas bond	Jornadas laborales de los implementadores
	3.2 Realizar campañas de limpieza	Personal Formatos Videos Hojas bond	Hojas para folletos y cartillas
4. SEIKETSU (ESTANDARIZACIÓN)	4.1 Concientizar en el uso correcto de los procedimientos de trabajo	Personal Computador Hojas bond	Jornadas Laborales
	4.2 Supervisión en el cumplimiento del desarrollo de las actividades	Personal	
5. SHITSUKE (DISCIPLINA)	5.1 Auditar periódicamente / evaluar	Personal Hojas bond	

Fuente: Elector Regsa

2.7.3.5. Desarrollo del procedimiento de la implementación

El desarrollo de la implementación se inició con una primera reunión de compromiso, luego continuó una segunda reunión para conformar el Comité de 5S, para luego continuar con la capacitación respectiva, posterior a ello se realizó una evaluación inicial del estado en 5S y luego recién se inició con las etapas respectivas de las 5S.

2.7.3.5.1. Primera reunión (compromiso con la Alta Gerencia)

Se inició dando a conocer el concepto de qué es las 5S, qué es y en qué consiste cada etapa de esta metodología, qué se pretende con la implementación de la misma y cuáles son los objetivos a alcanzar. Para ello también fue necesario mostrar las evidencias de la situación real y actual en la cual se está elaborando dentro de la institución, y cuáles serían los

beneficios que se obtendría tanto para la institución en general como para cada uno de los colaboradores. Además, también se expuso el cronograma de actividades y el presupuesto de la implementación de las 5S. Mediante esta reunión se logró un compromiso tanto por parte de alta gerencia como por parte de los colaboradores, llegando a un acuerdo mutuo (se firmó el acta en Anexo 5). Con el compromiso y aprobación de la Gerencia conseguiremos formar la elaboración del manual de las 5S, donde se detalló paso a paso como se implementó, ya que se tiene la confianza de que esta implementación nos permitió conseguir un perfeccionamiento de la productividad de la sociedad. Con este compromiso también se aprueba y autoriza la disposición directamente de los recursos necesarios para empezar evidentemente el proceso de ejecución.



Figura 21. Primera Reunión

2.7.3.5.2. Segunda reunión

Luego de la primera reunión, en la cual se expuso acerca de ejecución de la sistemática y se expuso el cronograma de actividades, se tiene que conformar el Comité de 5S, que es el grupo de personas que intervendrá directamente en el proceso del mismo, a este grupo de personas se le mantendrá en permanente capacitación y sensibilización en referencia al tema que manejarán en el proceso de desarrollo.

Para Electro Regsa, la organización del comité de las 5S está conformada por: el Gerente General, la Coordinadora de Gestión de Mejoras y Calidad, la Administradora y la Jefe de Operaciones. Cada uno de ellos tiene una función específica dentro del proceso de

implementación.



Figura 22. Estructura del Comité 5S

2.7.3.5.3. Capacitación de las 5S a todo el personal en general

Esta capacitación fue dirigida a todo el personal de Electro Regsa, ya que se hizo la presentación del equipo de apoyo y el comité de la implementación de las 5S, se mencionó las responsabilidades de cada integrante del comité, así como las responsabilidades de todos los colaboradores en general.

Tanto el facilitador como el líder del Comité fueron los encargados de esta Capacitación, exponiendo los conceptos básicos, los principios y beneficios de la ejecución de las 5S para la organización en general.

Luego se expuso sobre el Plan de Trabajo y las metas que se quiere alcanzar con el cronograma de Trabajo. Para esta capacitación como en la anterior se hizo firmar el registro de capacitaciones, así como el registro de entrega del Manual de las 5S, ya que es necesario el apoyo y colaboración de todos para una buena implementación (que se mantenga constante a través del tiempo y vaya hacia una mejora continua).



Figura 23. Capacitación de las 5S



2.7.3.5.4. Evaluación inicial de la metodología de las 5S

Anterior a la ejecución netamente de la sistemática de las 5S, se dio paso a la inicial auditoría para evaluar el nivel actual en el cual se encuentra respecto a las 5S la Planta de mantenimiento integral de la empresa Electro Regsa.

La primera auditoría nos permitió conocer el estado actual de cada S, de manera resumida y cuantitativa, ya que antes de las capacitaciones el personal no tenía comprensión de la sistemática de las 5S, y trabajaba sólo con la intención de producir y desarrollar los servicios, primando sólo la rentabilidad de la empresa.

A continuación, se muestra el resultado de la auditoría inicial, en el siguiente formato:

Tabla 18. Auditoría inicial – antes de la implementación

 AUDITORÍA DE LAS 5'S		ELRE-FO-00 Ver. 00					
Proceso: Producción - Dpto. Técnico		Fecha: 04/10/2018					
Reponsable del Proceso: Ing. Juan Pilco		Calificación					
Responsable de Auditoría: Comité de 5S		0	1	2	3	4	Total
1ra Etapa	CLASIFICAR						
¿Hay equipos, materiales y/o herramientas que no se utilicen o innecesarios?				X			2
¿El área está despejado y libre de cajas, papeles u otros objetos?					X		3
¿Existen herramientas en mal estado o inservible para las actividades?				X			2
¿Hay cosas ajenas al área de trabajo, entre otros que nos innecesarios?				X			2
		TOTAL					
		9					
2da Etapa	ORDENAR						
¿Hay materiales fuera de su lugar y del alcance del usuario?					X		3
¿Las áreas están debidamente identificadas y señalizadas?				X			2
¿Hay señalización e identificación de materiales, equipos y herramientas?					X		3
¿Deficiencia del suministro de materiales e insumos de alta rotación?				X			2
		TOTAL					
		10					
3ra Etapa	LIMPIAR						
¿Existen ambientes poco aseados (desperdicios de papel, trapos, etc)?				X			2
¿El piso está libre de polvo, papeles, manchas y/o residuos de algún material?					X		3
¿Existe fugas de gas, agua, aceite dieléctrico y/o otros?					X		3
¿Están los equipos y/o herramientas sucios (muebles, maquinaria, etc)?			X				1
		TOTAL					
		9					
4ta Etapa	ESTANDARIZAR						
¿El personal conoce y realiza las operaciones de forma adecuada?			X				1
¿Todos los equipos y herramientas son de similares características?					X		3
¿Se realiza las actividades de manera consecuente y repetitiva?				X			2
¿Se ha validado los procedimientos, manuales e instructivos, entre otros?				X			2
		TOTAL					
		8					
5ta Etapa	AUTODISCIPLINA						
¿El personal ha sido capacitado en las 5S y conoce esta metodología?			X				1
¿Se aplica la cultura de las 5S, se practica continuamente?			X				1
¿El personal se hizo el hábito de trabajar con los princios de las 5S?			X				1
¿El personal se siente motivado en su área de trabajo?				X			2
		TOTAL					
		5					
Calificación		Puntaje Mx.	80	Puntaje Alcanz.	41		
Donde: 0 = Muy malo 1 = Malo 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Excelente		Observaciones:		 Auditor Albino Delzo Pomatana			

Fuente: Electro Regsa

Tabla 19. *Resumen del estado de las 5S antes de la implementación*

Factor	Puntaje Alcanzado	Puntaje Total	Nivel de Cumplimiento
Clasificación	9	16	56%
Orden	10	16	63%
Limpieza	9	16	56%
Estandarización	8	16	50%
Disciplina	5	16	31%
TOTAL	41	80	51%

Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico el nivel de cada “S” dista del nivel de la meta (80%). Estos resultados nos indican que, de todos los factores de las 5S, en el que Electro Regsa está más alto es en Orden, con un 63%, el cual es bajo en comparación con la meta (80%). Luego le sigue Clasificación y Limpieza, con un 56%, el cual se aleja más de la meta. En estandarización se cuenta con un 50%, alejándose más del 80%. Y por último, en el factor disciplina, Electro Regsa se encuentra muy bajo, con un 31%; mostrándonos que es aquí donde se debe reforzar con campañas de concientización y sensibilización, y con charlas diarias, para que la persona lo asimile de la mejor manera, adopte el cambio y los nuevos hábitos que mejorarán las costumbres no sólo en su centro de labores, sino también fuera de él.

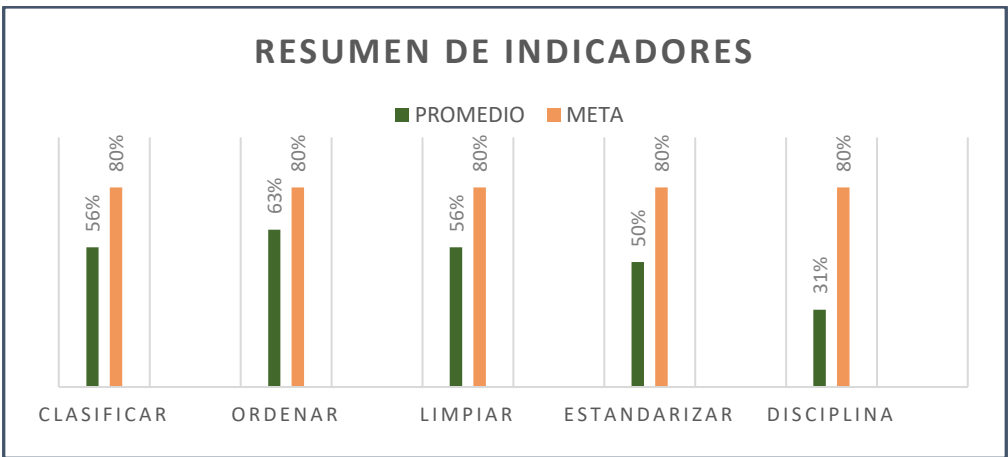


Figura 24. Indicadores de la situación inicial de las 5S

2.7.3.5.5. Desarrollo de las etapas de las 5S y recopilación de datos

Para iniciar el proceso de implementación Electro Regsa optó por hacer una dinámica de grupo durante el desarrollo de las 3 primeras etapas de las 5S. Es decir, se hizo partícipe a todo el personal de la empresa, para lo cual se mandó a diseñar unos polos blancos con una descripción en la parte posterior “Housekeeping”, que traduciendo al español significa “Gestión interna o Gestión de la casa”.



Figura 25. Charla de toma de conciencia previa a la implementación



Figura 26. Integración y participación de todo el personal

La finalidad de esta dinámica fue de hacer que el proceso de implementación de las 5S, en donde se tiene que clasificar, ordenar y limpiar sean tareas prácticas, de diversión y en grupo,

tratando de eliminar “el paradigma de que el orden y la limpieza son actividades aburridas, ajenas a las labores diarias en nuestro puesto de trabajo”. Para ello fue necesario realizar una toma de conciencia, para lo cual además se llevó a cabo una charla de concientización en Planta, mostrándoles la importancia de la colaboración e integración de todos, como equipo de trabajo.

2.7.3.5.5.1. Primera Etapa: Clasificación (Seiri)

En esta primera etapa, luego de conocer acerca de las 5S, su método, sus metas y objetivos, así como en qué consiste y qué se va a hacer en esta primera etapa (Descrito en el manual).

Esta etapa consiste en apartar o clasificar aquello que es imperioso con lo que no es imperioso tener en la planta de mantenimiento integral. Tanto los elementos necesarios como los innecesarios yacerán desplazados para una nueva reubicación de los necesarios y una eliminación y/o disposición adecuada de los innecesarios. Para diferenciarlos fue necesaria la ayuda de la incorporación de tarjetas rojas, con éstas se identificó todos aquellos objetos que no son útiles seguir manteniéndolos en planta.



Figura 27. Imagen del antes y después de las eslingas

Los objetos innecesarios (herramientas de metal, instrumentos y/o equipos en desuso) fueron recolectados y subidos al camión para luego transportarlo a la chatarrería y ser vendidos. Con la venta de esta chatarra se obtuvo en promedio un monto de 560 soles, con cuyo monto se procedió a realizar la compra de un esmeril (de banco) nuevo, eslingas nuevas y herramientas, como parte de la mejora institucional y como reemplazo de los objetos desechados.

a) Planificación Seiri (Clasificar)

A continuación, se demuestra las herramientas que se utilizaron en esta primera etapa de la implementación: diseño de tarjeta roja, estructura de flujo.

- Diseño de tarjeta roja

La tarjeta roja permitió a los trabajadores identificar todos los objetos que no son de utilidad en su área de trabajo, clasificándose por categorías, siendo práctico y sencillo.

MATERIALES INNECESARIO	
Responsable :	
Fecha:	
Nombre del Artículo o Recipiente	
Categoría	<div>1. Herramientas</div> <div>2. Accesorios</div> <div>3. Elementos de Medición</div> <div>4. Producto Terminado</div> <div>5. Materia Prima</div> <div>6. Productos de Limpieza</div> <div>7. Planos y Documentos</div> <div>8. Maquinaria</div>
Motivo:	<div>1. No se usa</div> <div>2. Defectuoso</div> <div>3. Material de desperdicio</div> <div>4. Se desconoce su uso</div> <div>5. Contaminante o peligroso</div> <div>6. otros: _____</div>
Forma de desecho:	<div>1. Tirar</div> <div>2. -vender</div> <div>3. Trasladar a otra área</div> <div>4. Llevar a almacén</div> <div>5. Devolver al proveedor</div>
Destino:	

Figura 28. *Tarjeta Roja a usar*

Esta herramienta ayudó en el control visual, para inspeccionar a simple vista los artículos que deben ser separados. Luego de identificar los objetos innecesarios, éstos fueron agrupados en planta, para luego con una reunión se tomó la decisión de que en el caso de algunos instrumentos y/o objetos que estaban dañados, se mandó a reparar y los que definitivamente fueron innecesarios, se llevó a la chatarra como anteriormente se mencionó, y en otros casos se donó a personal de la empresa.

- **Estructura de flujo**

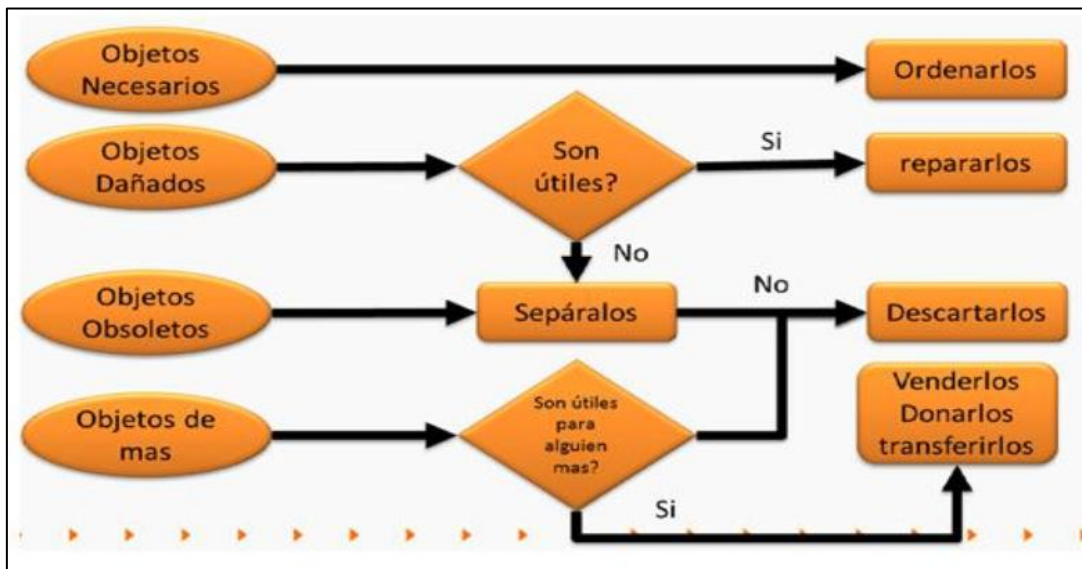


Figura 29. Estructura del flujo a seguir

Con la ayuda de este flujograma se pudo separar los objetos según su clasificación, así como si son necesarios mantenerlos o no, y si se va a vender a alguna chatarrería, o donar al personal del departamento técnico que quizá sienta que es útil para ellos.

b) Implementación de Seiri (Clasificar)

Al estar aptos estas herramientas mediante la reunión de Comité de 5S, se procedió a implementarlas y aplicarlas en el área de producción. Con estas tarjetas rojas se identificó los objetos innecesarios, aquellos que no nos son útiles en las actividades diarias, como aquellos que nunca se usan, los que están deteriorados, entre otros; ya que, al estar identificada con tarjeta roja, el personal conoce este tipo de objetos y lo que nos quiere decir.


En esta etapa se llegó a identificar 5 tipos de elementos: Máquinas y Equipos, Equipos de medición y de Pruebas, Equipos de Seguridad (EPPs y EPC), Suministros y Herramientas (mecánicas, eléctricas y manuales).



Figura 30. Separando las herramientas en buen estado

En el primer tipo de elemento, es decir en la clase de Máquinas y Equipos, se logró identificar un total de 21 objetos, de los cuales 3 están para mantenimiento preventivo, 2 para reparar y los demás se encuentran operativos.

Tabla 20. *Lista de la primera clase de elementos*

 ELECTRO REGSA S.A.C						
MÁQUINA Y EQUIPOS DE ELECTRO REGSA S.A.C						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MARCA	SERIE	COLOR	ELECTRO REGSA S.A.C	CONDICIÓN
Amoladora Manual	1	Stanley	2017 01 JN	Amarillo	Propio	Operativo
Amoladora Manual	1	Blakdecker	E- 013-01-19252	Naranja	Propio	Mantenimiento
Amoladora Manual	1	Crown	9111101198.00	Gris	Propio	Reparar
Columnas de Regenera	1	Electro Regsa	ER-10002	Azul	Propio	Operativo
Columnas de Regenera	1	Electro Regsa	ER-10002	Gris	Propio	Operativo
Compacta Eléctrica	1	Dewalt	93943.00	Amarillo	Propio	Operativo
Compacta Neumática	1	Stanley	97-006	Gris	Propio	Operativo
Compresora	1	Safary	2016100024.00	Azul	Propio	Operativo
Equipo/alto vacío	1	Edwards	A30272946	Gris	Propio	Operativo
Grupo Eléctrico	1	Bonelly	BN6500EST	Rojo	Propio	Operativo
Grupo Eléctrico	1	Honda	GC04-4876222	Rojo	Propio	Operativo
Máquina de Soldar	1	Solandinas	287012-14773	Gris	Propio	Operativo
Máquina de Soldar	1	Welding Machine	S/S	Plateado	Propio	Mantenimiento
Máquina de Termovaci	1	Micafil	91147	Azul	Propio	Operativo
Máquina de Termovaci	1	Globe Core	ER-10003	Gris	Propio	Operativo
Taladro de Columna	1	Kailli	KL- 810	Verde	Propio	Operativo
Taladro Manual	1	Crown	10122700820.00	Verde	Propio	Operativo
Taladro Manual	1	Bosch	PA6-GF35+SEB5	Verde	Propio	Reparar
Taladro Manual	1	Crown	11122700820.00	Verde	Propio	Operativo
Tanque Cisterna	1	Electro Regsa	ER-10006	Gris	Propio	Mantenimiento
Transformador 50 kva	1	Hohajen Herman	ER-10005	Gris	Propio	Mantenimiento

Fuente: Electro Regsa

En el segundo tipo de elemento, es decir en la clase de Equipos de medición y de pruebas, se logró identificar un total de 18 objetos, de los cuales 2 están para mantenimiento y los demás se encuentran en estado operativo.


Tabla 21. Lista de la segunda clase de elementos

<div>  ELECTRO REGSA S.A.C </div>							
EQUIPOS DE PRUEBAS ELÉCTRICAS							
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MARCA	SERIE	COLOR	ELECTRO REGSA S.A.	CONDICIÓN
1	Balanza Electronica	1	Fortw	ER1000	Plateado	Propio	Operativo
2	Balanza/Granera	1	Fertow Peru	ER1000	Plomo	Propio	Operativo
3	Caja de Conmutación	1				Propio	Operativo
4	DTR	1	Amec	EN610101-300V-CATIII-2	Amarillo	Propio	Operativo
5	Equipo de Medición de Agua PPM	1	Aqua Counter	P422027-6	Hueso	Propio	Operativo
6	Equipo de Medición de Agua PPM	1	Aqua Counter	P422027-6	Hueso	Propio	Mantenimiento
7	Espia de Calor Digital Infra Rojo	1	Wahl	SN 1102000207	Verde Petrol	Propio	Operativo
8	Espinterómetro	1	Baur	101906070	Plomo	Propio	Operativo
9	Maleta de Pruebas CPC100+TD1	1	Omicrom	10035012/MY45045114/274	Amarillo	Propio	Operativo
10	Mego Metro	1	Megabrass	MO 5306 G	Negro	Propio	Operativo
11	Multímetro	1	Harricane	1120402111	Rojo	Propio	Operativo
12	Multímetro	1	Sin Marca	S/S	Amarillo	Propio	Mantenimiento
13	Revelador de Tensión	1	Sew	1143277	Naranja	Propio	Operativo
14	Revelador de Tensión	1	Sew	9849429	Naranja	Propio	Operativo
15	TD1	1	Omicrom		Amarillo	Propio	Operativo
16	Teluro Metro	1	Megabrass	EM 4055	Negro	Propio	Operativo
17	Tensiómetro	1	Kruss	20023910	Plomo	Propio	Operativo
18	Vacuo Metro Digital	1	Edwards	116684857	Negro	Propio	Operativo

Fuente: Electro Regso

En el tercer tipo de elemento, es decir en la clase de Equipos de Seguridad (EPPs y EPC), se logró identificar un total de 26 objetos, de los cuales 3 fueron objetos innecesarios.


Tabla 22. *Lista de la tercera clase de elementos*

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div> ELECTRO REGSA S.A.C EQUIPOS DE SEGURIDAD (EPPs y EPC) </div> </div>							
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MARCA	SERIE	COLOR	CTRO REGSA S	CONDICIÓN
1	Arnes	9	s/m	S/S	Rojo-Amarillo	Propio	Operativo
2	Arnes	2	s/m	S/S	Amarillo	Propio	Mal estado
3	Baras Retractiles	5	s/m	S/S	Naranja	Propio	Mal estado
4	Bolsa de Porta Herramientas	2	s/m	S/S	Naranja	Propio	Operativo
5	Careta de Soldar	1	s/m	S/S	Negro	Propio	Operativo
6	Casco Dieléctrico	2	3M	EPPER002	Blanco	Propio	Operativo
7	Casco Dieléctrico	3	3M	EPPER001	Azul	Propio	Operativo
8	Cinta de Seguridad	50mt	s/m	S/S	Naranja	Propio	Operativo
9	Conos de Seguridad	6	s/m	S/S	Naranja	Propio	Operativo
10	Correas de Posicionamiento	4	s/m	S/S	Blanco	Propio	Operativo
11	Estragos	4	s/m	S/S	Estragos	Propio	Mal estado
12	Guantes de Seguridad	9 Par	Delta Plus	0295249-125738	Gris	Propio	Operativo
13	Guates Dieléctricos	2	Salisbury	EPPER0010	Blanco	Propio	Operativo
14	Lentes de Seguridad	4	Clute	S/S	Claros	Propio	Operativo
15	Lentes de Seguridad	3	Eagle	S/S	Oscuro	Propio	Operativo
16	Linea de Anclaje	3	s/m	S/S		Propio	Operativo
17	Lineas de Vida	5	Safewaze-Falltc	S/S	Rojo-Amarillo	Propio	Operativo
18	Malla de Seguridad	1	s/m	S/S	Naranja	Propio	Operativo
19	Manta Dieléctrica	1	s/m	S/S	Naranja	Propio	Operativo
20	Orejera	2	3m	S/S	Amarillo	Propio	Operativo
21	Traje Antiflama	1	Delta Plus	ISO 14116,2008	Rojo	Propio	Operativo
22	Traje Descartable	10	Clute	S/S	Blanco	Propio	Operativo
23	zapatos Dieléctricos Talla 35 De	1	s/m	S/S	Plomo	Propio	Operativo
24	zapatos Dieléctricos Talla 36	2	s/m	S/S	Negro	Propio	Operativo
25	zapatos Dieléctricos Talla 40	1	s/m	S/S	Negro	Propio	Operativo
26	Zapatos Dieléctricos Talla 43	1	s/m	S/S	Marrón	Propio	Operativo

Fuente: Electro Regsa

En el cuarto tipo de elemento, es decir en la clase de Suministros y materiales, se logró identificar un total de 60 objetos, de los cuales 02 fueron innecesarios porque estaban deteriorados, siendo inservibles para el uso de nuestras actividades. En esta lista se muestra sólo los operativos, siendo 58 suministros y/o materiales en condiciones apropiadas.

Tabla 23. Lista de la cuarta clase de elementos.

<div>  ELECTRO REGSA S.A.C </div>							
SUMINISTROS							
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MARCA	SERIE	COLOR	LECTRO REGSA S.A.	CONDICIÓN
1	Aislador de 1Kv 250 A Base	8	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
2	Aislador de 1Kv300 A Base	3	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
3	Aislador de 1Kv 3000 A	3	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
4	Aislador de 1kv 3000 A Base	9	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
5	Aislador de 1Kv3000 A	2	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
6	Aislador de M-T 2 Campanas	3	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
7	Aislador de M-T 3 Campanas	2	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
8	Aisladores de 1Kv 250 A	4	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
9	Aisladores de 1Kv630 A	4	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
10	Aisladores de 1Kv 1000A Base	3	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
11	Aisladores de 1Kv1000 A	3	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
12	Aisladores de 1Kv630 A	2	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
13	Conectores AB-Pozo Tierra	12	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
14	Cordon de Nitrilo -2.5Mm	15 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
15	Cordon de Nitrilo -3.5Mm	16 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
16	Cordon de Nitrilo -4.5Mm	11 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
17	Cordon de Nitrilo -5.5Mm	18 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
18	Cordon de Nitrilo -5Mm	10m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
19	Cordon de Nitrilo -6Mm	10 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
20	Cordon de Nitrilo -10Mm	8 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
21	Cordon de Nitrilo -12Mm	8 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
22	Cordon de Nitrilo -13Mm	13 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
23	Cordon de Nitrilo -2Mm	14 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
24	Cordon de Nitrilo -3Mm	20 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
25	Cordon de Nitrilo -4Mm	16 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
26	Cordon de Nitrilo -6.5Mm	27 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
27	Cordon de Nitrilo -8Mm	18 m.	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
28	Disco de Corte 7"	4	Dewalt	S/S	Gris	Propio	Stock
29	Disco de Corte De 4"	5	Norton	S/S	Gris	Propio	Stock
30	Disco de Desbaste 41/8 Norton	1	Norton	S/S	Gris	Propio	Stock
31	Embolo de 1Kv 250	25	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
32	Embolo de 1Kv 3000 A	21	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
33	Embolo de 1Kv2000	1	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
34	Embolo de 1Kv1000	10	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
35	Empaque de 1Kv2000	2	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
36	Empaques de M-T	40	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
37	Empaques de Radiadores	24	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
38	Empaquetadura de 1Kv 3000 A	1	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
39	Empaquetadura de 1Kv1000	1	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
40	Empaquetaduras de 1Kv 250	14	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
41	Empaquetaduras de 1Kv 630	11	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
42	Envoltura de Film	2	Stretch	S/S	Transparente	Propio	Stock
43	Galon de Thinner Acrilico	3	Anypsa	S/S	Blanco	Propio	Stock
44	Kist Aisladores de 1kv 1000A	2	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
45	Kist Aisladores de 1kv 2000A	3	Cedaspe	S/S	Marrón	Propio	Stock
46	Kit de Empaquetadura 1Kv2000	4	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
47	Kit de Empaquetadura 1Kv250 A	1	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
48	Kit de Empaquetadura 1Kv3000 A	14	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
49	Kit de Empaquetaduras 1Kv 630 A	5	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
50	Orines 43mm Exterior/36mm Interior	10	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
51	Orines 55mm Interior/43mm Interior	16	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
52	Orines 65mm Exterior/60mm Interior	8	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
53	Orines 92mm Exterior/80mm Interior	20	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
54	Orines 52mm Exterior/47mminterior	26	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
55	Orines Conectores Rápidos	8	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
56	Orines Cuadrados 60mm Exterior/Interior	12	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
57	Orines de Commutador Kap	8	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock
58	Orines de Commutador Molop	20	Cedaspe	S/S	Negro	Propio	Stock

Fuente: Elaboración propia

En el quinto tipo de elemento, es decir en la clase de Herramientas (mecánicas, eléctricas y manuales), se logró identificar un total de 64 objetos, de los cuales 06 están para mantenimiento y los demás operativos; de este grupo se encontró 10 elementos innecesarios, que ya no fueron ingresados a esta lista.

Tabla 24. Lista de la quinta clase de elementos

<div>  ELECTRO REGSA S.A.C HERRAMIENTAS </div>							
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MARCA	SERIE	COLOR	ELECTROREGSA	CONDICIÓN
1	Acoples para Manguera	4	s/m	S/S	Plateado	Propio	Operativo
2	Antilatigues de 1"	4	Dixon	S/S	Plateado	propio	Operativo
3	Antilatigues de 2"	2	Dixon	S/S	Plateado	propio	Operativo
4	Baillarinas	2	s/m	S/S	Plateado	propio	Operativo
5	Bushen	5	s/m	S/S	Plateado	Propio	Operativo
6	Caladora	1	Black Decker	KS 505-B2	Rojo	propio	Operativo
7	Calibrador Analógico	1	s/m	S/S	Plateado	Propio	Operativo
8	Campanas	4	s/m	S/S	Plateado	Propio	Operativo
9	Cocodrilo 2 Juegos con 3 Puntas	2	s/m	S/S	Plateado	propio	Operativo
10	Cortador de Vidrio	1	Chubert	S/S	Marron	propio	Operativo
11	Destornillador de Batería	1	Bauker	CD0048	Gris	propio	Operativo
12	Escobillas de Aceros	6	s/m	S/S	Madera	propio	Operativo
13	Escobillas de Aceros /Copa	5	s/m	S/S	Variado		Operativo
14	Espátulas	2	s/m	S/S	Madera	propio	Operativo
15	Foco Pirata	1	s/m	S/S	Naranja	propio	Operativo
16	Gata de 4 Toneladas	1	Hidraulic Jack	S/S	Rojo	propio	Operativo
17	Gata de 5 Toneladas	1	s/m	S/S	Naranja	Propio	Operativo
18	Guincha de 5 Cm	2	Stanley	S/S	Amarillo	propio	Operativo
19	Guincha de 50Mt	1	Western	S/S	Azul	propio	Operativo
20	Kist Accesorios de La Bomba De Vacío	1	Edwards	S/S	Variado	propio	Operativo
21	Kist Caja Niples Variados	1	s/m	S/S	Plateado	Propio	Operativo
22	Kit Antiderrame(trapo absorbente,1 par de g	1	s/m	S/S	Naranja	propio	Operativo
23	Kit Caja de Machos 3/16-24	1	s/m	S/S	Verde	propio	Operativo
24	Kit de Brocas	1	s/m	S/S	Negro	propio	Operativo
25	Kit Dieléctrico(2 Guantes,Revelador,2 Manga	1	Sem-Salisbury	S/S	Negro	propio	Operativo
26	Kits de Machos 6Mx1	1	s/m	S/S	Verde	Propio	Operativo
27	Kits Estuche de Lima (6 Und)	1	Utusool	FL-01475	Negro	propio	Operativo
28	Kits de Accesorios Atrapa Burbujas	1	s/m	S/S	Gris	propio	Operativo
29	Kits de Dados	1	Stanley	86-737	Negro	propio	Mantenimiento
30	Kits de Dados	1	Stanley	86-738	Negro	propio	Mantenimiento
31	Kits de Destornilladores Perilleros	1	Profield	S/S	Amarillo	propio	Operativo
32	Kits de Llave Mixtas	1	Stanley	S/S	Negro	propio	Mantenimiento
33	Kits de Llave Mixtas	1	Stanley	S/S	Negro	propio	Mantenimiento
34	Kits de Llave Mixtas	1	Stanley	S/S	Negro	propio	Mantenimiento
35	kits de Llave Mixtas Dieléctricas	1	Knipex	989911	Rojo	Propio	Operativo
36	Kits de Llave Mixtas Dieléctricas	1	Knipex	989912	Rojo	Propio	Operativo
37	Kits de Machos 1/4-20	1	s/m	S/S	Verde	Propio	Operativo
38	Kits de Machos 3/8 NC16	2	s/m	S/S	Verde	Propio	Operativo
39	Kits de Machos 7/16-14	1	s/m	S/S	Verde	Propio	Operativo
40	Kits de Piedras Montadas	1	Toocraft	S/S	Morado	propio	Operativo
41	Kits de Sacavocados(12unidades)	1	Tool Tech	S/S	Plateado	propio	Operativo
42	Manómetro	2	s/m	S/S	Plateado	Propio	Operativo
43	Niples 1"	4	s/m	S/S	Plateado	Propio	Operativo
44	Nivel	1	s/m	S/S	Amarillo	propio	Operativo
45	Palanca Pasamachos	1	Trupex	S/S	Naranja	Propio	Operativo
46	Par de Reflectores	1	Citec	T01306500K	Gris	propio	Operativo
47	Pelador de Cable	1	Trupex	S/S	Naranja	propio	Operativo
48	Pertiga	1	Ritz	1839733	Naranja	propio	Operativo
49	Pistola Para Soldar Estaño	1	Kamasa	S/S	Amarillo	propio	Operativo
50	Pistola-Pintar	1	Sagola	S/S	Gris	propio	Operativo
51	Pistola-Pulverizar	1	Kalli	S/S	Amarillo	Propio	Operativo
52	Prensa Terminal Hidráulica	1	Danger	S/S		propio	Operativo
53	Prensa Terminal Manual	3	s/m	S/S	Naranja	Propio	Operativo
54	Probador de Guantes Dieléctricos	1	Salisbury	10405947	Negro	propio	Operativo
55	Remachadora	1	Stanley	69-646	Naranja	propio	Operativo
56	Rollo de Guincha Pasacable	1	s/m	S/S	Plateado	propio	Operativo
57	Sellador Eléctrico	1	Samwin	SF205	Celeste	propio	Operativo
58	Sensores de Vacío	2	s/m	DC2603000 APC	Rojo	Propio	Operativo
59	Sierres Circulares	5	s/m	S/S	Naranja	Propio	Operativo
60	Sunchadora	1	Ibico	S/S	Azul	propio	Mantenimiento
61	Tablero de Horno Electrico	2	s/m	S/S	Gris	propio	Operativo
62	Tierra Temporal	1	s/m	0311-84395428	Naranja	propio	Operativo
63	Torqui Metro	1	Surtex	07-103	Plateado	propio	Operativo
64	Vacuo Metro	1	s/m	S/S	Plateado	propio	Operativo

Fuente: Elaboración propia

Estas herramientas innecesarias se identificaron con tarjetas rojas, y se puede observar en la siguiente figura, los cuales fueron agrupados para ser llevados a la chatarrería.





Figura 31. Equipos innecesarios identificados

c) Evaluación de Seiri (clasificar)

Luego de haber realizado la etapa de implementación de esta primera S, se procedió a realizar la auditoría.

Tabla 25. Auditoria de la Primera S

 Electro Regsa <small>SOLUCIONES EN INGENIERIA ELECTRICA</small>		AUDITORÍA DE LAS 5'S		ELRE-FO-01 Ver. 00	
Proceso: Departamento Técnico			Fecha: 4/10/2018		Pun taje
Reponsable del Proceso: Ing. Juan Pilco					
1ra Etapa		CLASIFICAR/SELECCIONAR			
¿Hay equipos o herramientas que no se usen o innecesarios en el área de trabajo?					3
¿Los equipos se encuentran en buenas condiciones para su uso?					2
¿Existe deficiencia en la utilización de espacios?					2
¿Las mesas y/o estantes de trabajo están libres de objetos o cosas que no generan valor?					3
¿Hay materiales y herramientas fuera de su lugar y del alcance del usuario?					2
¿Se observa elementos y/o herramientas en un lugar diferente a su lugar asignado?					3
¿Existen equipos, materiales y/o herramientas en mal estado e inservible?					2
¿El área está libre de cajas, objetos, artículos personales, etc. que son innecesarios?					2
¿Equipos y herramientas están bien ubicados, identificados y señalizados los de alta rotación?					3
TOTAL					22
Calificación		Puntaje Total: 27		Puntaje Alcanzado: 22	
Donde: 0 = No se aplicó 1 = Se aplica a 30% 2 = Se aplica a 65% 3 = Se aplica a 100%		Obsevaciones:		 	
		Auditado		Comité de 5S	

En la tabla anterior se muestra los resultados de la auditoría de la primera “S”, para el cual se ha usado un formato similar al empleado antes de la implementación; donde se procedió a calificar de 0 a 3, siendo 0 “No se aplicó implementación, 1 “Se aplicó la implementación a un 30%, 2 “se aplicó la implementación a un 65% y 3 indica 100% de la aplicación, es decir se muestra a totalidad.

Pues aquí, hemos obtenido un puntaje alcanzado de 22 sobre 27, que es el total de puntaje, pues esto hace un 81% de aplicación de la primera etapa de la mejora.

2.7.3.5.5.2. Segunda Etapa: Orden (Seiton)

En esta etapa como su nombre lo indica, se ordenó los elementos necesarios que se clasificó y separó en la etapa anterior, con la finalidad de lograr espacios más reducidos colocando cada tipo de objeto y/o elemento en un lugar específico y mantenimiento el orden en cada uno de ellos.

Con la implementación de esta etapa se logra que el personal pueda identificar y ubicar de manera rápida cualquier tipo de objeto y/o elemento, optimizando los tiempos en el

desarrollo de las actividades de mantenimiento integral de transformadores. Además, se logra una mejor vista de Planta, ya que de esta forma los clientes que vienen a visualizar el mantenimiento de sus equipos se llevarán una buena imagen institucional de la empresa.

a) Planificación de Seiton (orden)

En esta etapa, la herramienta a usar fue el Círculo de Frecuencia de uso, con ella podemos reubicar y ordenar de acuerdo a la frecuencia de uso, para que cuando se quiera retirar elementos, se dé más prioridad en acceso y acercamiento a los de uso diario y continuo, y así seguir con los de menos frecuencia de uso diario al realizar las actividades.

Este Círculo de Frecuencia nos muestra las siguientes opciones: es posible que se use, algunas veces al año, algunas veces al día, varias veces por semana, varias veces al día o a cada momento, dependiendo de estas opciones se coloca los objetos y/o elementos que se tiene en planta.

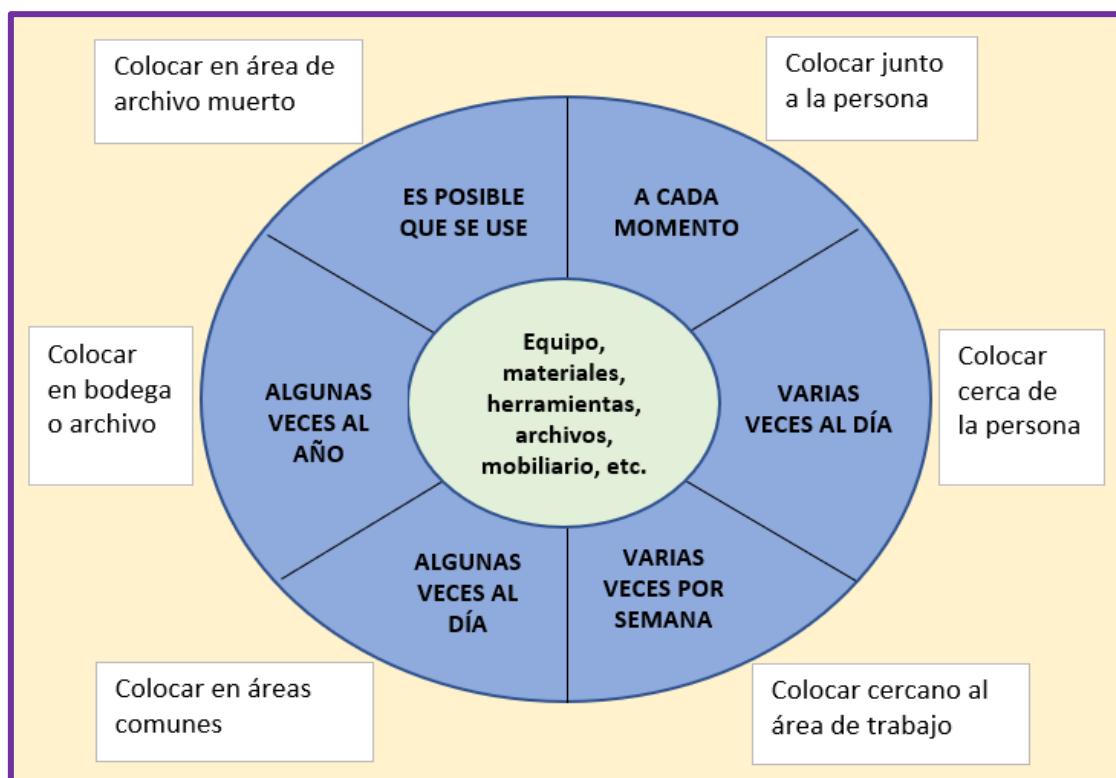


Figura 32. Esquema de frecuencia de uso

b) Implementación de Seiton (orden)

Una vez seleccionados y clasificados todos los objetos necesarios, se procede a ubicarlos según la frecuencia de uso; por lo que se situó lo necesario en el lugar adecuado para el tipo de objetos y elementos.

Este proceso de ordenar y colocar cada cosa en su lugar también se hizo según las dimensiones de los objetos, de mayor a menor, iniciándose por los equipos y máquinas más grandes, colocándolos en un lugar despejado y libre para poder ser usado y trasladado según se requiera, luego se continuó con los equipos, materiales, herramientas e insumos de menor tamaño.

Según lo mencionado para ello fue necesario despejar los ambientes de trabajo, desarmando y retirando todos los materiales, suministros, herramientas y equipos, para luego ser reubicados de acuerdo a la frecuencia de uso y dependiendo de las dimensiones de los mismos, esto se evidencia en la siguiente imagen.



Figura 33. Implementando el orden en planta




Figura 34. Ordenando los materiales y herramientas del stand

c) Evaluación de Seitón (Orden)

Luego de la implementación, para ver la aplicación de esta etapa se procedió a realizar una auditoría, la cual fue exitosa debido al compromiso de todo el personal, quienes se mostraron predispuestos en todo momento y en cada etapa que se implementó. Se realizó la auditoría con el siguiente formato:

Tabla 26. Auditoría de la Segunda “S”

		AUDITORÍA DE LAS 5'S		ELRE-FO-01 Ver. 00	
Proceso: Departamento Técnico		Fecha: 24/10/2018		Pun taje	
Reponsable del Proceso: Ing. Juan Pilco					
2da Etapa		ORDENAR			
¿Las áreas están despecificamente identificadas?					2
¿Las mesas y/o estantes de trabajo están debidamente organizadas y sólo tiene lo necesario?					3
¿Los tachos de basura están en el lugar indicado, es decir no obstaculizan el paso?					3
¿Los equipos, herramientas y otros están correctamente ubicados?					2
¿Los cajones de las mesas de trabajo están organizadas y sólo se tiene lo necesario?					2
TOTAL					12
Calificación		Puntaje Total: 15		Puntaje Alcanzado: 12	
Donde: 0 = No se aplicó 1 = Se aplica a 30% 2 = Se aplica a 65% 3 = Se aplica a 100%		Obsevaciones:			
		 Auditado		 Comité de 5S	

Fuente: Elaboración propia

En este proceso se tendrá en cuenta un formato similar al usado antes de la implementación; donde se procedió a calificar de 0 a 3, siendo 0 “No se aplicó implementación, 1 “Se aplicó la implementación a un 30%, 2 “se aplicó la implementación a un 65% y 3 indica 100% de la aplicación.

Aquí se obtuvo un puntaje alcanzado de 12 sobre el puntaje total 15, siendo 80%, el porcentaje de aplicación de la segunda etapa de la mejora.

2.7.3.5.5.3. Tercera Etapa: Limpieza (Seiso)

Esta etapa que consiste en eliminar la suciedad, se trató de concientizar al personal en la importancia de mantener la limpieza en nuestras áreas de trabajo y especialmente durante el desarrollo de las actividades en Planta, además integrar la limpieza como parte del trabajo diario, como si fuese parte de las actividades de mantenimiento integral de transformadores.

Pues, no se trata sólo de eliminar la suciedad, la limpieza va más allá de lo que se observa, consistiendo en eliminar las causas primarias que genera la fuente de contaminación; implica además la cultura y formación que tenemos desde casa, la cual se puede modular con campañas y capacitaciones de sensibilización, cuyo objetivo se ve reflejado con la

implementación y aplicación de esta etapa.

a) Planificación de Seiso (Limpieza)

La planificación se llevó a cabo, distribuyendo las actividades y tareas que conlleva esta etapa designando a cada personal las tareas a realizar. Aquí se elaboró el cronograma de limpieza y personal asignado, así como también los tiempos aproximados que se demorará un personal en hacer la limpieza.

Tabla 27. *Cronograma de asignación de tareas.*

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que en este cronograma se tomó en cuenta sólo al personal cuyas actividades están ligadas a esta área (planta – patio operativo), que se encuentra en el primer piso; sin embargo, cada piso cuenta con un cronograma de limpieza implicando al personal que labora en él mismo.

b) Implementación de Seiso (Limpieza)

La implementación se llevó a cabo siguiendo lo programado en la etapa de planificación y cronograma.

Se entregó escobas a un grupo de trabajadores para que vayan barriendo mientras el otro grupo iba levantando y recogiendo los desperdicios (basura), como se puede observar en la

siguiente figura.



Figura 35. Actividades para la limpieza

El personal asignado para cada tarea, realizó la limpieza por cada zona de la planta de Electro Regsa; además se realizó una Charla de 5 minutos en planta para poder comunicar acerca del cronograma y cómo funcionará la implementación de esta etapa de limpieza, en el cual se hizo partícipes a todo el personal, quienes también incluyeron algunos detalles y dieron sus opiniones respectivas.

En esta charla se dejó claro que el cronograma de limpieza que se realizó, no será momentáneo, sino que se realizará todos los días (lunes a viernes) desde las 7: 50 am (Hora de ingreso) hasta las 8:15 am, como parte de sus actividades diarias, para luego proceder con las actividades de mantenimiento propiamente dicho.

Así mismo se indicó que para evitar la acumulación de residuos (suciedad) es mejor mantener la limpieza durante el desarrollo de cada actividad, es decir los residuos que se van generando se van colocando en los depósitos correspondientes teniendo en cuenta el color que le corresponde de acuerdo al tipo de residuo.

Tabla 28. Código de colores para residuos sólidos

RESIDUOS REAPROVECHABLES	Residuos no peligrosos	
	Color amarillo	Para metales: Lata de conservas, lata del leche, lata de gaseosas. Tapas de metal, envases de alimento enlatados, etc.
	Color verde	Para vidrio: botellas de bebidas, gaseosas, licor, cerveza, vasos, envases de alimentos, perfumes, etc.
	Color azul	Para papel y cartón: empaque de huevos, periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, papel, sobres, cajas de carto, guías telefónicas, etc.
	Color blanco	Para plásticos: Envases de yogurt, leche, alimentos, vasos, platos y cubiertos descartables, botellas de gaseosas, aceite comestibles, detergente, botella de shampoo.
	Color marrón	Para orgánicos: Restos de la preparación de alimentos, de comida, de jardinería etc.
RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	Residuos peligrosos	
	Color rojo	Para peligrosos: baterías de autos, pilas, cartuchos de tinta, botellas de reactivos químicos, entre otros.
	Residuos no peligrosos	
RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	Color negro	Para generales: todo lo que se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligrosos.
	Residuos peligrosos	
RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	Color rojo	Para peligrosos: Medicinas vencidas, jeringas desechables, entre otro.

Fuente: Norma Técnica Peruana



Figura 36: Antes y después de los tachos de colores

Como se puede observar en las imágenes que, antes de la implementación los tachos estaban envejecidos, desordenados y sucios, en cuyos depósitos se echaba todo tipo de residuos sólidos, sin tener en cuenta el código de colores. Luego de la implementación de los nuevos tachos, se dejó claro y se explicó mediante una charla, el código de colores según la NTP 900.058:2005 y qué tipo de residuos le corresponde a cada color.

Además, se retiró un horno que había en una esquina, el cual se eliminó porque fue seleccionado como elemento innecesario en la primera etapa de las 5S.

De esta forma quedó un espacio vacío, en el cual se logró ubicar cómodamente los 6 tachos de colores - DTRS (Depósito Temporal de Residuos Sólidos), para que éstos puedan ser usados correctamente, como se muestra en la siguiente:






Figura 37. Uso adecuado de DTRS

c) Evaluación del Seiso (Limpieza)

Luego de la implementación, para ver la aplicación constante de esta etapa se procedió a realizar una auditoría eligiendo aleatoriamente el día a inspeccionar, el compromiso y colaboración del personal no estuvo ausente.

Tabla 29. *Auditoría de la Tercera “S”*

 Electro Regsa <small>SOLUCIONES EN INGENIERIA ELECTRICA</small>		AUDITORÍA DE LAS 5'S		ELRE-FO-02 Ver. 00	
Proceso: Departamento Técnico			Fecha: 6/11/2018		Pun taje
Responsable del Proceso: Ing. Juan Pilco					
3ra Etapa		LIMPIAR			
¿Existen ambientes poco aseados (desperdicios de papel, trapos industriales, etc.)?					3
¿Las mesas, pisos y paredes se encuentran limpios, sin presencia de polvo, aceites, tintes, entre otros similares?					2
¿No existe fugas de gas, agua, aceite, entre otros?					3
¿Los equipos y/o herramientas están sucios (muebles, maquinaria, etc)?					3
¿Los stand donde se ubican los materiales y/o herramientas están limpios?					2
TOTAL					13
Calificación		Puntaje Total: 15		Puntaje Alcanzado: 13	
Donde: 0 = No se aplicó 1 = Se aplica a 30% 2 = Se aplica a 65% 3 = Se aplica a 100%		Observaciones:		 	
		Auditado		Comité de 5S	

Fuente: Elaboración propia

En este proceso se tendrá en cuenta el formato que se tomó en la auditoría antes de la implementación; donde se procedió a calificar de 0 al 3, siendo 0 “No se aplicó”, 1 “se aplicó un 30%”, 2 “se aplicó un 65% y 3 “se aplicó en 100%”.

Aquí se obtuvo un puntaje alcanzado de 13 sobre un total de 15 puntos, lo cual hace un 86,67% de aplicación de esta etapa de la mejora.

2.7.3.5.5.4. Cuarta Etapa: Estandarizar (Seiketsu)

Esta etapa consiste en cumplir las tres etapas anteriores (3S), cuyo cumplimiento constante se llevó a ANTES cabo usando los formatos, DESPUÉS programas, procedimientos y planes establecidos, los cuales fueron validados y estandarizados en esta etapa, verificando el uso correcto de los mismos y que además sean eficientes en su aplicación. Una vez validado, se puede decir que se ha estandarizado las etapas anteriores, y por ende ya pueden ser usadas como estándares de trabajo en las actividades de

mantenimiento integral de transformadores.






Figura 38. Orden y limpieza (antes y después)

En las imágenes se puede observar el cambio que se efectuó al implementar las 3 primeras etapas (3S), en la imagen izquierda se puede evidenciar el desorden y la acumulación de elementos innecesarios que hicieron que planta se vea llena y sin espacio para que un trabajador pueda efectuar sus actividades con normalidad; sin embargo, en la imagen de la derecha se observa que se logró despejar los espacios, los andamios quedaron casi vacíos, la mesa está limpia y sin objetos. De esta forma se evidencia un mejor orden y limpieza, y por ende nos garantiza que la planificación de actividades, procedimientos, formatos y otros, fueron estandarizados.

Para ello, igual se llevó a cabo auditorías aleatorias, para verificar la validez de lo implementado, esto se realizó usando el siguiente formato:

Tabla 30. Auditoría de la Cuarta “S”

 AUDITORÍA DE LAS 5'S ELRE-FO-04 Ver. 00		
Proceso: Departamento Técnico	Fecha: 14/10/2018	Pun taje
Reponsable del Proceso: Ing. Juan Pilco		
1ra Etapa CLASIFICAR/SELECCIONAR		
¿Hay equipos o herramientas que no se usen o innecesarios en el área de trabajo?		3
¿Los equipos se encuentran en buenas condiciones para su uso?		2
¿Existe deficiencia en la utilización de espacios?		2
¿Las mesas y/o estantes de trabajo están libres de objetos o cosas que no generan valor?		3
¿Hay materiales y herramientas fuera de su lugar y del alcance del usuario?		2
¿Se observa elementos y/o herramientas en un lugar diferente a su lugar asignado?		3
¿Existen equipos, materiales y/o herramientas en mal estado e inservible?		2
¿El área está libre de cajas, objetos, artículos personales, etc. que son innecesarios?		2
¿Equipos y herramientas están bien ubicados, identificados y señalizados los de alta rotación?		3
TOTAL		22
2da Etapa ORDENAR		
¿Las áreas están despecíficamente identificadas?		2
¿Las mesas y/o estantes de trabajo están debidamente organizadas y sólo tiene lo necesario?		3
¿Los tachos de basura están en el lugar indicado, es decir no obstaculizan el paso?		3
¿Los equipos, herramientas y otros están correctamente ubicados?		2
¿Los cajones de las mesas de trabajo están organizadas y sólo se tiene lo necesario?		2
TOTAL		12
3ra Etapa LIMPIAR		
¿Existen ambientes poco aseados (desperdicios de papel, trapos industriales, etc.?)		3
¿Las mesas, pisos y paredes se encuentran limpios, sin presencia de polvo, aceites, tintes, entre otros similares?		2
¿No existe fugas de gas, agua, aceite, entre otros?		3
¿Los equipos y/o herramientas están sucios (muebles, maquinaria, etc)?		3
¿Los stand donde se ubican los materiales y/o herramientas están limpios?		2
TOTAL		13
4ta Etapa ESTANDARIZAR		
¿El personal conoce y realiza las operaciones de forma adecuada?		2
¿Se realiza la operación o tarea en forma consecuyente y repetitiva?		3
¿Existe documentos, manuales y/o formatos necesarios para realizar las operaciones en las estaciones de trabajo?		3
¿Se ha validado los procedimientos, manuales e instructivos, capacitaciones, entre otros?		2
¿El personal usa la indumentaria dependiendo de sus labores, todos los días?		3
TOTAL		13
Donde: 0 = No se aplicó 1 = Se aplica a 30% 2 = Se aplica a 65% 3 = Se aplica a 100%	Observaciones: <div style="height: 40px; border: 1px solid black;"></div>	<div style="text-align: center;">  Auditado </div>
		<div style="text-align: center;">  Comité de 5S </div>

Fuente: Elaboración propia

En esta cuarta “S”, se hizo seguimiento a las etapas anteriores, teniendo en cuenta la misma puntuación, donde se procedió a calificar de 0 al 3, siendo 0 “No se aplicó”, 1 “se aplicó un 30%”, 2 “se aplicó un 65% y 3 “se aplicó en 100%”.

En la tabla 27 se observa que se obtuvo lo siguiente: en la primera etapa Seleccionar un 22 sobre 27, en la segunda etapa Ordenar un 12 sobre 15, en la tercera etapa Limpiar un 13 sobre 15 y en la cuarta etapa de igual forma un 13 sobre 15. Esta puntuación es favorable para que la mejora se refleje y tenga influencia sobre la productividad, que es lo que se busca en este

trabajo de investigación.

2.7.3.5.5.Quinta Etapa: Disciplina (Shitsuke)




Esta es la última etapa de todas las 5S, aquí se verificó que los trabajadores adoptaron estas costumbres, formando parte de su vida cotidiana, respetando las reglas y patrones determinados para conservar el área de trabajo en buenas condiciones, haciéndose un hábito diario antes de iniciar sus actividades de mantenimiento propiamente dicho y durante el desarrollo de las mismas.



Figura 39. Charla de concientización

En esta imagen se observa la charla de sensibilización que fue efectuada por la Coordinadora de Gestión de Mejoras y Calidad, quién también forma parte del Comité de las 5S. Pues estas charlas fueron de vital importancia a lo largo de todo el proceso de implementación, y en esta etapa se está evidenciando, pues el personal mostró su disciplina en cuanto a los procedimientos y cronogramas de limpieza que se efectuaron y se establecieron a lo largo de la implementación.

Tabla 31. Auditoría de la Quinta “S”

 Electro Regsa <small>SOLUCIONES EN INGENIERIA ELECTRICA</small>		AUDITORÍA DE LAS 5'S		ELRE-FO-03 Ver. 00	
Proceso: Departamento Técnico			Fecha: 19/11/2018		SI/NO
Reponsable del Proceso: Ing. Juan Pilco					
5ta Etapa		DISCIPLINA (Seguimiento)			
¿Existe un programa de aplicación de las 5S?					SI
¿Se identifica la causa raíz de la problemática que generó la falta de las 5S?					SI
¿Existe políticas, procedimientos entre otros, para mejorar el control de las actividades?					SI
¿Se practica continuamente los princios de las 5S (clasificación, orden y limpieza)?					SI
Obsevaciones: 					
		Auditado		Comité de 5S	

Fuente: Elaboración propia

Auditoría y evaluación de las 5S

Luego de la implementación, se procedió a establecer un programa y/o plan de auditorías de las 5S, para llevar un control del mantenimiento en el tiempo de la aplicación de esta mejora, de tal forma que se mantenga constante a través de los días.

La primera auditoría se llevó a cabo anteriormente de iniciar el proceso de ejecución de la mejora, para ver el estado en el cual se está iniciando en la empresa en cuanto a las 5S (pre-test).


Las siguientes auditorías se realizaron al finalizar cada etapa, especialmente luego de haber implementado las 3 primeras “S”, cuyos resultados fueron analizados y evaluados por el Comité de 5S, a fin de calcular el perfeccionamiento logrado con la ejecución de cada “S”.



Figura 40. Auditoría de Orden y Limpieza

La última auditoría de este proceso de implementación, se llevó a cabo al finalizar todas las etapas aplicadas, se deja claro que este programa de auditoría se mantendrá en el tiempo para que la aplicación de esta mejora se mantenga constante a través del tiempo.

Tabla 32. Programa de Auditoría del Comité 5S

 Electro Regsa <small>SOLUCIONES EN INGENIERÍA ELÉCTRICA</small>			PROGRAMA DE AUDITORÍA 5S										ELRE-PG-00 Ver. 00	
Proceso:			Fecha:											
Responsable del Proceso:														
Responsable de Auditoría:														
			AÑO 2018										FECHA DE AUDITORÍA	ESTADO
			OCTUBRE					NOVIEMBRE						
NOMBRE	ÁREA	RESPONSABLE	1	2	3	4	5	1	2	3	4			
PRIMERA EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S (INICIAL)	PRODUCCIÓN (Dpto. Técnico)	Albino Delzo										4/10/2018		
SEGUNDA EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA (3S)	PRODUCCIÓN (Dpto. Técnico)	Comité de 5S										6/11/2018		
TERCERA EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA (4S)	PRODUCCIÓN (Dpto. Técnico)	Comité de 5S										12/11/2018		
CUARTA EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S (FINAL)	PRODUCCIÓN (Dpto. Técnico)	Comité de 5S										19/11/2018		
ELABORADO POR:			REVISADO POR:					APROBADO POR:						
														
ALBINO DELZO POMATANA			RAQUEL CLAVO CANO					CARMEN SICCHA LÁZARO						

Fuente: Elaboración propia

Según se muestra en la tabla 29, esta programación de auditorías se realizó en los últimos meses del año presente. Ya que recién se implementó, pero las auditorías continuarán siguiendo el mismo criterio para el próximo año, y será semanalmente como se muestra,

iniciando desde la primera semana de enero del 2019.


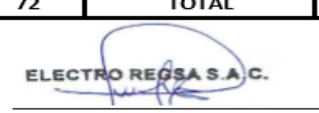
2.7.4. Resultados

2.7.4.1. Resultados de variables independiente

Luego de haber acabado con la ejecución de las 5S, se evalúa reiteradamente con el uso de un check list que se usó al inicio, antes de la implementación.

Con la ayuda de este método, estos pequeños cambios que se visualizan a través de los días, se fueron haciendo un hábito y a lo largo del tiempo con constancia y dedicación de cada uno de los trabajadores, esta implementación se mantendrá en el tiempo.

Tabla 33. Auditoría final de las 5S

 AUDITORÍA DE LAS 5'S		ELRE-FO-00 Ver. 00					
Proceso: Producción - Dpto. Técnico		Fecha:					
Responsable del Proceso: Ing. Juan Pilco		Calificación					
Responsable de Auditoría: Comité de 5S		0	1	2	3	4	Total
1ra Etapa	CLASIFICAR						
¿Hay equipos, materiales y/o herramientas que no se utilicen o innecesarios?					X		4
¿El área está despejado y libre de cajas, papeles u otros objetos?				X			3
¿Existen herramientas en mal estado o inservible para las actividades?					X		4
¿Hay cosas ajenas al área de trabajo, entre otros que nos innecesarios?					X		4
		TOTAL 15					
2da Etapa	ORDENAR						
¿Hay materiales fuera de su lugar y del alcance del usuario?					X		4
¿Las áreas están debidamente identificadas y señalizadas?				X			3
¿Hay señalización e identificación de materiales, equipos y herramientas?					X		4
¿Deficiencia del suministro de materiales e insumos de alta rotación?				X			3
		TOTAL 14					
3ra Etapa	LIMPIAR						
¿Existen ambientes poco aseados (desperdicios de papel, trapos, etc)?					X		4
¿El piso está libre de polvo, papeles, manchas y/o residuos de algún material?					X		4
¿Existe fugas de gas, agua, aceite dieléctrico y/o otros?					X		4
¿Están los equipos y/o herramientas sucios (muebles, maquinaria, etc)?					X		4
		TOTAL 16					
4ta Etapa	ESTANDARIZAR						
¿El personal conoce y realiza las operaciones de forma adecuada?				X			3
¿Todos los equipos y herramientas son de similares características?					X		4
¿Se realiza las actividades de manera consecuyente y repetitiva?				X			3
¿Se ha validado los procedimientos, manuales e instructivos, entre otros?			X				2
		TOTAL 12					
5ta Etapa	AUTODISCIPLINA						
¿El personal ha sido capacitado en las 5S y conoce esta metodología?					X		4
¿Se aplica la cultura de las 5S, se practica continuamente?				X			3
¿El personal se hizo el hábito de trabajar con los princios de las 5S?					X		4
¿El personal se siente motivado en su área de trabajo?					X		4
		TOTAL 15					
Calificación	Puntaje Mx.	80	Puntaje Alcanz.	72	TOTAL		
Donde:		 ELECTRO REGSA S.A.C. Auditor Yanina Portocarreo López					
0 = Muy malo	Observaciones:						
1 = Malo							
2 = Regular							
3 = Bueno							
4 = Excelente							

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla 31 se puede observar la mejora que se consiguió, pero para una adecuada comparación del antes y después de la implementación, se procederá a traducir estos resultados en porcentajes, gracias a la fórmula del indicador:

$$NC = \frac{PA}{PT} \times 100$$

NC: Nivel del Cumplimiento

PA: Puntaje alcanzado

PT: Puntaje Total

Tabla 34. *Resumen de resultados luego de la implementación*

Factor	Puntaje Alcanzado	Puntaje Total	Nivel de Cumplimiento
Clasificación	15	16	94%
Orden	14	16	88%
Limpieza	16	16	99%
Estandarización	12	16	75%
Disciplina	15	16	94%
TOTAL	72	80	90%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. *Antes y después de la implementación*

DEPUÉS		ANTES	
Factor	Nivel de Cumplimiento	Factor	Nivel de Cumplimiento
Clasificación	94%	Clasificación	56%
Orden	88%	Orden	63%
Limpieza	99%	Limpieza	56%
Estandarización	75%	Estandarización	50%
Disciplina	94%	Disciplina	31%
TOTAL	90%	TOTAL	51%

Fuente: Elaboración propia

Según se muestra en el cuadro, el promedio del antes se tenía en 51%, siendo en factor Clasificar el más alto, con un 56% y el factor disciplina el más bajo con 31%. Sin embargo, ahora con la aplicación de esta implementación, se tiene que tanto el factor Clasificar como Disciplina cuentan con un 94%.

Luego de estos resultados, vamos a ver de qué manera influyó positivamente a la producción de la empresa Electro Regsa, ya que es lo que se busca.

2.7.4.2. Resultado de la variable Dependiente

Los resultados de la variable dependiente, se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla 36. *Resultados de Productividad – Post – Test*

TRANSFORMADORES DE 100 KVA A 300 KVA DE POTENCIA				
SEMANA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	PROM (PRODUCTIVIDAD)
12/09/2018	85.15%	79.26%	67.491%	59.15%
19/09/2018	81.13%	73.68%	59.782%	
26/09/2018	71.07%	60.63%	43.094%	
3/10/2018	81.90%	74.74%	61.213%	
10/10/2018	74.14%	64.84%	48.073%	
17/10/2018	79.63%	68.89%	54.861%	
24/10/2018	76.79%	70.58%	54.195%	
31/10/2018	89.58%	88.74%	79.493%	
7/11/2018	78.90%	79.05%	62.372%	
14/11/2018	78.18%	73.11%	57.155%	
21/11/2018	80.37%	78.26%	62.903%	
28/11/2018	78.90%	75.00%	59.174%	
PROMEDIOS	79.65%	73.90%	59.15%	

Fuente: Elaboración propia

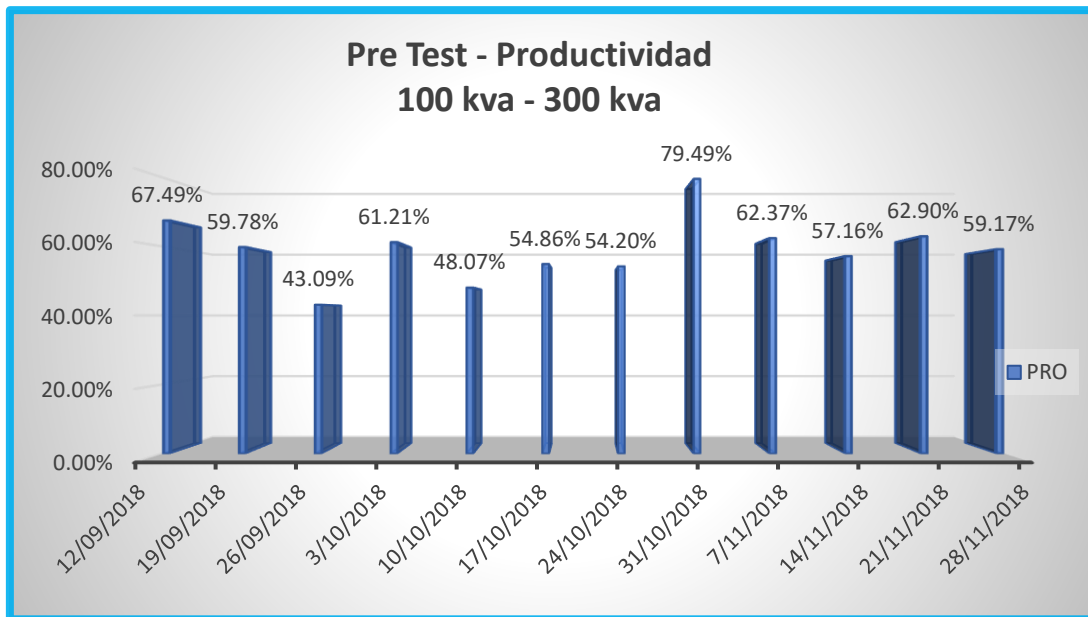


Figura 41. Resumen del Post Test de la Productividad

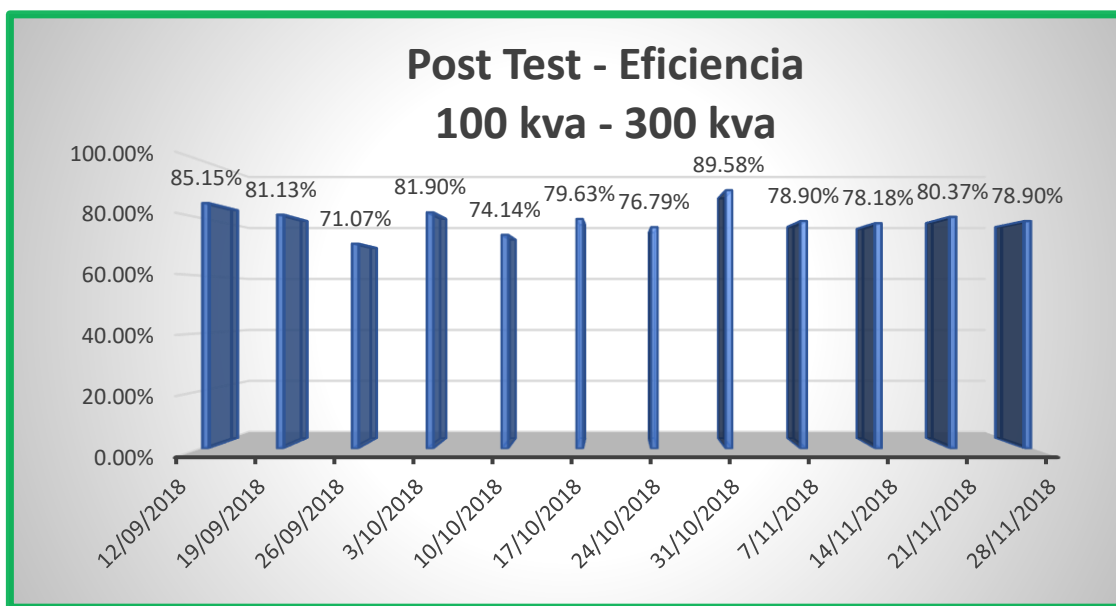


Figura 42. Resumen del Post Test de la Eficiencia

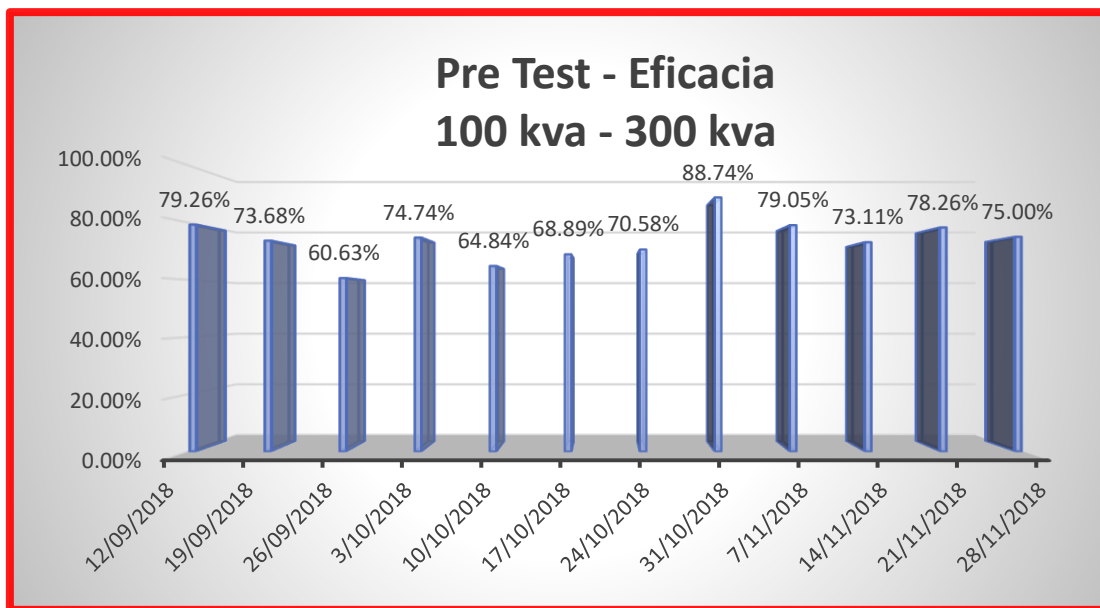


Figura 43. Resumen del Post Test de la Eficacia

Donde se observar que posteriormente de la ejecución de la mejora (5S), la productividad aumentó a 59.15 %, producto de la eficiencia y eficacia que también aumentaron a 79.65% y 73.90% respectivamente. Esta evaluación se realizó tomando a 12 semanas como muestra, teniendo en cuenta que en cada semana se realizó el mantenimiento integral de 04 transformadores de potencia de 100 kva a 300 kva. En total se efectuaron el mantenimiento integral de 48 transformadores de similares características.

2.7.5. Análisis económico y financiero

Todo trabajo de indagación nos lleva a la evaluación de un Análisis Costo-Beneficio, para saber qué tan beneficioso fue la aplicación de la mejora implementada, es decir que tan rentable fue realizar las 5S en la planta de mantenimiento integral de la sociedad Electro Regsa.

2.7.5.1. Análisis beneficio-costos

Para demostrar si la implementación de las 5S ha sido realmente una mejora en todos los aspectos, como en la productividad, la cual ya se demostró en el análisis estadístico, también se puede evidenciar con los costos que generó y los beneficios que hemos obtenido económicamente. A continuación, se muestra la tabla 37, en la que se observa el antes de los costos, el presupuesto y las pérdidas que se obtuvieron por la baja productividad. Además,

también se muestra las pérdidas obtenidas, siendo en total \$3,241.47 antes de la implementación, durante 12 semanas evaluadas.

Tabla 37. *Resumen de Análisis de costos – Antes de la implementación*

RESUMEN DE COSTOS - PRE TEST							
N°	FECHAS	H-H (Semanax1p)	H-H (Semanax4p)	COSTO	MARGEN	PRECIO VENTA	PÉRDIDAS
1	16/04/2018	51.50	206.00	\$2,378.26	\$713.48	\$3,091.74	\$113.15
2	23/04/2018	54.50	218.00	\$2,408.98	\$722.69	\$3,131.67	\$153.09
3	30/04/2018	63.00	252.00	\$2,496.02	\$748.81	\$3,244.83	\$266.24
4	07/05/2018	72.00	288.00	\$2,588.18	\$776.45	\$3,364.63	\$386.05
5	14/05/2018	59.50	238.00	\$2,460.18	\$738.05	\$3,198.23	\$219.65
6	21/05/2018	55.00	220.00	\$2,414.10	\$724.23	\$3,138.33	\$159.74
7	28/05/2018	58.00	232.00	\$2,444.82	\$733.45	\$3,178.27	\$199.68
8	04/06/2018	65.00	260.00	\$2,516.50	\$754.95	\$3,271.45	\$292.86
9	11/06/2018	71.50	286.00	\$2,583.06	\$774.92	\$3,357.98	\$379.39
10	18/06/2018	29.50	118.00	\$2,593.30	\$777.99	\$3,371.29	\$392.70
11	25/06/2018	71.50	286.00	\$2,583.06	\$774.92	\$3,357.98	\$379.39
12	02/07/2018	65.50	262.00	\$2,521.62	\$756.49	\$3,278.11	\$299.52
TOTAL		716.50	2866.00	\$29,988.08	\$8,996.42	\$38,984.50	\$3,241.47

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la tabla 38, en la que se observa el antes de los costos, el presupuesto y las pérdidas que se obtuvieron por la baja productividad. Además, también se muestra las pérdidas obtenidas, siendo en total \$1,657.34 después de la implementación, durante 12 semanas evaluadas.

Tabla 38. *Resumen de Análisis de costos – Después de la implementación*

RESUMEN DE COSTOS - POS TEST							
N°	FECHAS	H-H (Semanax1p)	H-H (Semanax4p)	COSTO	MARGEN	PRECIO VENTA	PÉRDIDAS
1	12/09/2018	50.50	202.00	\$2,368.02	\$710.41	\$3,078.43	\$99.84
2	19/09/2018	53.00	212.00	\$2,393.62	\$718.09	\$3,111.71	\$133.12
3	26/09/2018	60.50	242.00	\$2,470.42	\$741.13	\$3,211.55	\$232.96
4	03/10/2018	52.50	210.00	\$2,388.50	\$716.55	\$3,105.05	\$126.46
5	10/10/2018	58.00	232.00	\$2,444.82	\$733.45	\$3,178.27	\$199.68
6	17/10/2018	54.00	216.00	\$2,403.86	\$721.16	\$3,125.02	\$146.43
7	24/10/2018	56.00	224.00	\$2,424.34	\$727.30	\$3,151.64	\$173.06
8	31/10/2018	48.00	192.00	\$2,342.42	\$702.73	\$3,045.15	\$66.56
9	07/11/2018	54.50	218.00	\$2,408.98	\$722.69	\$3,131.67	\$153.09
10	14/11/2018	55.00	220.00	\$2,414.10	\$724.23	\$3,138.33	\$159.74
11	21/11/2018	53.50	214.00	\$2,301.46	\$690.44	\$2,991.90	\$13.31
12	28/11/2018	54.50	218.00	\$2,408.98	\$722.69	\$3,131.67	\$153.09
TOTAL		650.00	2600.00	\$28,769.52	\$8,630.86	\$37,400.38	\$1,657.34

Fuente: Elaboración propia

La tabla 39, muestra el resumen acumulado de pérdidas durante 12 semanas antes y durante 12 semanas después. En el cual se obtiene un ahorro de \$1,584.13 total acumulado. Que a la semana sería \$132.01 y al año \$6,883.43, que al tipo de cambio hace más de 20 mil soles que Electro Regsa se ahorraría sólo por el servicio de mantenimiento integral de 04 Transformadores de potencia de 100 a 300 KVA, lo cual es un gran beneficio económico.

Tabla 39. *Ahorro obtenido*

	PÉRDIDAS
ANTES	\$3,241.47
DESPUÉS	\$1,657.34
Ahorro	\$1,584.13

Fuente: Elaboración propia

En lo que fue la implementación, el costo resultó de S/ 1,175.40, que al tipo de cambio respectivo fue de \$ 355.11. Así mismo también se vendió elementos innecesarios a una chatarrería, siendo S/ 560, que al tipo de cambio respectivo fue de \$ 171.25, pues con este monto se llegó a adquirir nuevos objetos y también se realizó el mantenimiento de otros.

Tabla 40. *Beneficio/costo*

Beneficio/ Costo	
BENEFICIO	\$1,584.13
COSTO	\$ 355.11
Menor a 1	\$ 1,229.02

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, tenemos del análisis realizado es de \$ 1,229.02, es mayor a 1 por tal motivo el proyecto es viable. Y a la vez esto representa que la empresa Electro Regsa ganará esta cantidad mencionada al mes ya que se incrementó su productividad, Esto también se debe a que la empresa realiza diversas actividades, muchas de las cuales se ejecutan en las instalaciones de los clientes y solo los de mantenimiento integral, que ameritan más tiempo, se ejecutan en planta.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

3.1.1. Análisis descriptivo de la variable dependiente productividad

Tabla 41. *Variable dependiente productividad*

PRODUCTIVIDAD	
ANTES	43.06%
DESPUES	59.15%

Fuente: Elaboración propia

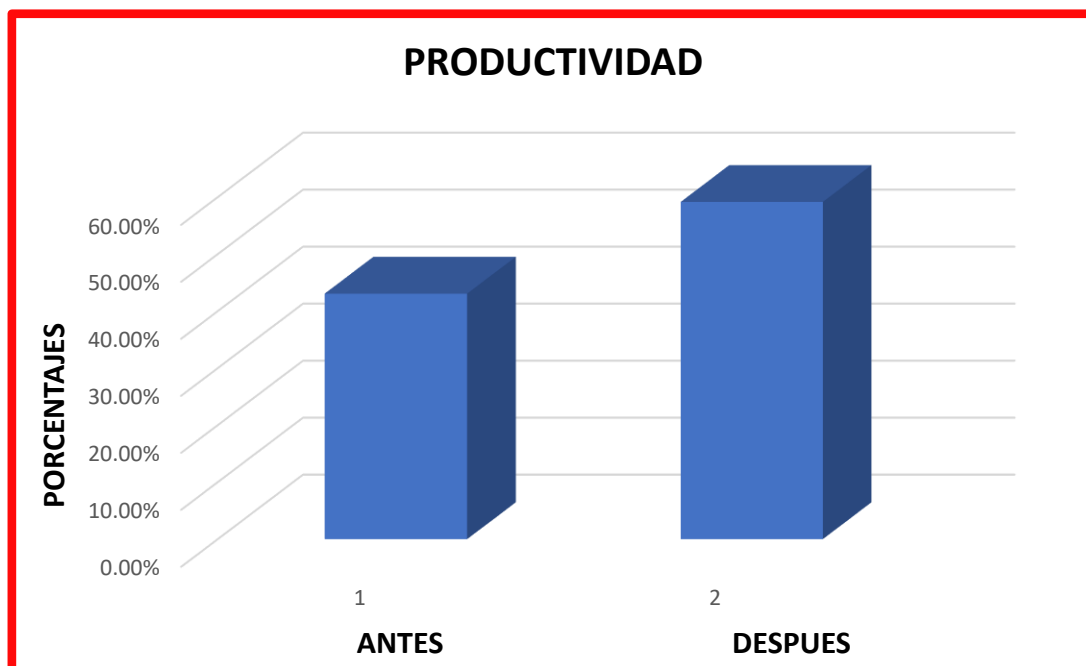


Figura 44. Gráfico de columnas de la productividad

3.2. Análisis inferencial

En este apartado, se mostrarán las pruebas de una suposición general y específicas como H_0 que representa una suposición nula y H_a conocida como una suposición alternativa.

3.2.1. Análisis inferencial de la hipótesis general.

El análisis de la suposición general de la presente investigación es el siguiente:

H_a : La implementación de las 5S incrementa la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de Electro Regsa – Callao, 2018.

Para ejecutar la contratación de la suposición general, se procede a determinar si la serie de datos tiene un comportamiento paramétrico. Debido a que se tiene 12 datos (muestra menor a 30), se utilizará el estadígrafo Shapiro Wilk.

Para ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 42. Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_antes	,912	12	,224
Productividad después	,958	12	,759

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 42, se puede observar que el p_{valor} de la productividad antes y después es de 0.224 y 0.759 respectivamente, en la primera sig. se tiene un valor mayor a 0.05, obteniendo datos paramétricos y en la segunda sig. Se obtiene un valor mayor a 0.05, obteniendo datos paramétricos. Por lo tanto, se utilizará la prueba de T Student para la contratación de la suposición.

3.2.1.1. Contrastación de la hipótesis general

- H_0 : La ejecución de las 5S no incrementa la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

- H_a : La implementación de las 5S incrementa la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

Con ello, se empleará la siguiente regla de decisión:

- H_0 : $Prod_a \geq Prod_d$
- H_a : $Prod_a < Prod_d$

Donde:

$Prod_a$: Productividad anteriormente

$Prod_d$: Productividad posteriormente

Tabla 43. Comparación de medias de la productividad antes y después con T-Student

		Media	N	Desviación estándar
Par 1	productividad_antes	43,0633	12	11,19271
	productividad_despues	59,1492	12	9,24367

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 43, quedó justificado que la media de la producción antes (43.0633) es menor que la media de la productividad posteriormente (59.1492), por lo tanto no se cumple H_0 : $Prod_a \geq Prod_d$, en tal razón se rechaza la suposición nula de que “La implementación de las 5S no aumenta la producción en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa – Callao, 2018”, y se acepta la suposición cambia de que La implementación de las 5S incrementa la producción en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

A fin de confirmar que el análisis preliminar es correcto, se procederá al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T - Student a la productividad de ambas situaciones.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la suposición nula
- Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la suposición nula

Tabla 44. Estadística de prueba T-Student para productividad

		Sig. (bilateral)
Par 1	productividad_antes - productividad_despues	,003

Fuente: Elaboración propia sobre el SPSS

De la tabla 44, se puede observar que la significancia de la prueba de T-Student, aplicado a la productividad anteriormente y posteriormente es de 0.003, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna de que La implementación de las 5S incrementa la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa – Callao, 2018.

3.2.2. Análisis inferencial de la hipótesis específica 1.

El análisis de la suposición general de la presente investigación es el siguiente:

Ha: La implementación de las 5S incrementa la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

Para realizar la contratación de la suposición específica 1, se procede a determinar si la serie de datos tiene un comportamiento paramétrico. Debido a que se tiene 12 datos (muestra menor a 30), se utilizará el estadígrafo Shapiro Wilk.

Para ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$ datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 45. *Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_antes	,910	12	,214
Eficiencia_despues	,968	12	,888

Fuente: Elaboración propia sobre el SPSS

De la tabla 45, se puede observar que el p_{valor} de la eficiencia anteriormente y posteriormente es de 0.214 y 0.888 correspondientemente, en la primera sig. Se tiene un valor mayor a 0.05, obteniendo datos paramétricos y en la segunda sig. Se obtiene un valor mayor a 0.05, obteniendo datos paramétricos. Por lo tanto, se utilizará la prueba de T-Student para la contratación de la suposición.

3.2.2.1. Contratación de la hipótesis específica 1

- H_0 : La ejecución de las 5S no incrementa la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa – Callao, 2018.
- H_a : La implementación de las 5S incrementa la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

Con ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- H_0 : $\text{Eficiencia}_{aa} \geq \text{Eficiencia}_{ad}$
- H_a : $\text{Eficiencia}_{aa} < \text{Eficiencia}_{ad}$

Donde:

Eficiencia_{aa} : Eficiencia anteriormente

Eficiencia_{ad} : Eficiencia posteriormente

Tabla 46. Comparación de medias de la eficiencia antes y después con T-Student

		Media	N	Desviación estándar
Par 2	Eficiencia_antes	68,8625	12	8,45490
	Eficiencia_despues	79,6450	12	4,78699

Fuente: Elaboración propia sobre el SPSS

En la tabla 46, quedó justificado que la media de la eficiencia anteriormente (68.8625) es menor que la media de la eficiencia posteriormente (79.6450), por lo tanto no se cumple $Eficiencia_a \geq Eficiencia_d$, en tal razón se impugna la suposición nula de que La implementación de las 5S no incrementa la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa – Callao, 2018.; y se acepta la hipótesis alterna de que La implementación de las 5S incrementa la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

A fin de confirmar que el análisis anterior es correcto, se procederá al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a la eficiencia de ambas situaciones.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la suposición nula
- Si $pvalor > 0.05$, se acepta la suposición nula

Tabla 47. Estadística de prueba T-Student para eficiencia

		Sig. (bilateral)
Par 2	eficiencia_antes	,002
	eficiencia_despues	

Fuente: Elaboración propia sobre el SPSS

De la tabla 44, se puede observar que la significancia de la prueba de T-Student, aplicado a la eficiencia anteriormente y posteriormente es de 0.002, por lo cual es menor a 0.05 y se

rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna de que La implementación de las 5's incrementa la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

3.2.3. Análisis inferencial de la hipótesis específica 2.

El análisis de la suposición general de la presente indagación es el siguiente:

Ha: La ejecución de las 5S incrementa la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

Para realizar la contratación de la suposición específica 2, se procede a determinar si la serie de datos tiene un comportamiento paramétrico o no. Debido a que se tiene 12 datos (muestra menor a 30), se utilizará el estadígrafo Shapiro Wilk.

Para ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 48. Prueba de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_antes	,926	12	,338
Eficacia_despues	,974	12	,944

Fuente: Elaboración propia sobre el SPSS

De la tabla 48, se puede observar que el p_{valor} de la eficiencia antes y después es de 0.338 y 0.944 respectivamente, en la primera sig. Se tiene un valor mayor a 0.05, obteniendo datos paramétricos y en la segunda sig. Se obtiene un valor mayor a 0.05, obteniendo datos paramétricos. Por lo tanto, se utilizará la prueba de T-Student para la contrastación de suposición.

3.2.3.1. Contrastación de la hipótesis específica 2.

- Ho: La ejecución de las 5S no incrementa la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

- Ha: La implementación de las 5S incrementa la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

Con ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- $H_0: Efic_a \geq Efic_d$
- $H_a: Efic_a < Efic_d$

Donde:

$Efic_a$: Eficacia anteriormente

$Efic_d$: Eficacia posteriormente

Tabla 49. Comparación de medias de la eficacia antes y después con T-Student

		Media	N	Desviación estándar
Par 3	Eficacia_antes	61,6367	12	8,35239
	Eficacia_despues	73,8983	12	7,33221

Fuente: Elaboración propia sobre el SPSS

En la tabla 49, quedó justificado que la media de la productividad anteriormente (61.6367) es menor que la media de la productividad posteriormente (73.8983), por lo tanto no se cumple $Efic_a \geq Efic_d$, en tal razón se rechaza la suposición nula de que La implementación de las 5S no incrementa la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa – Callao, 2018.; y se acepta la suposición alterna de que La implementación de las 5S incrementa la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018.

A fin de confirmar que el análisis anterior sea el correcto, se procederá al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T - Student a la eficacia de ambas situaciones.

Por lo cual se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la suposición nula
- Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la suposición nula

Tabla 50. Estadística de prueba T-Student para eficacia

		Sig. (bilateral)
Par 3	Eficacia_antes - Eficacia_despues	,004

Fuente: Elaboración propia sobre el SPSS

De la tabla 50, se observa que la significancia obtenida con la prueba de T-Student, aplicado a la eficacia anteriormente y posteriormente es de 0.004, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, aceptando la suposición alterna de que “La implementación de las 5S incrementa la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la sociedad Electro Regsa – Callao, 2018”.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión

Las consecuencias obtenidas en la actual indagación validan que la aplicación de la metodología de las 5s en la empresa Electro regsa.

Con respecto a la hipótesis General, los resultados que se obtuvieron son los siguientes los cuales sustentan la sistemática de las 5s como: La productividad incremento en 27.2%, siendo sus resultados del pre test de 43.06% el post test de 59.15%, además la eficiencia incremento en 13.55 %, siendo sus resultados del pre test de 68.86% el post test de 79.65% y la eficacia incremento en 16.59%, siendo sus resultados del pre test de 61.64% el post test de 16.59%.

4.1.1. Discusión 1

ENCALADA, Manuel. Aplicación de las 5S para optimar la productividad en el área de almacén de la Sociedad FALUMSA SRL, en el Callao, Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Cesar Vallejo Lima, 2017. El actual trabajo de indagación encontró que después de la aplicación de las 5S mejoró la productividad en el área de depósito de la entidad FALUMSA SRL. La siguiente investigación por su propósito es aplicada ya que las proposiciones y las leyes científicas se aplican para la solución de manera directa e inmediata de las dificultades. Por su nivel es de tipo descriptivo, ya que tiene el fin de narrar detallando las condiciones, extensiones o semblantes significativos de un campo de la tesis. A la vez indagación fue de tipo explicativa, ya que constituye una correlación de causa y efecto, para ello analiza los eventos, fenómenos y sucesos que ocurren en los efectos de dificultad, asimismo por su orientación el estudio de indagación es de tipo cuantitativo, porque los resultados son cuantificables. Finalmente se tiene como resultado de acuerdo a la media indicadores, de eficiencia antes de la implementación es de 85% y la media eficiencia después de implementación es de 93%, de acuerdo al estipulado se cumple que: $0.85 < 0.93$. De acuerdo a la propuesta, la eficacia anteriormente y posteriormente es de 0.000, por consecuencia, la regla rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de 5S mejoró la eficiencia en el área de depósito de la Sociedad FALUMSA SRL.

4.1.2. Discusión 2

ESPADA, Mireyda. Aplicación de las 5S para incrementar la productividad en el almacén de la sociedad MULTISERVIS FVR EIRL, Callao. Tesis (Título de Ingeniero Industrial)

Universidad César Vallejo, Lima, 2017. La actual indagación tuvo como propósito aumentar la producción mediante la implementación de la herramienta de ingeniería en la empresa MULTISERVIS FVR E.I.R.L. para obtener un mejor resultado para el actual trabajo de indagación encontramos. Según su fin, es de tipo aplicada ya que pretende aplicar en los temas que ya existen métodos el cual beneficia a los investigadores, según su enfoque es de nivel explicativo, son los estudios orientados a la comprobación de hipótesis casuales. para lo cual se concluyó que la aplicación de las 5S incrementa la productividad en el almacén de esa empresa mejorando la productividad de un 50.47% a 72.91%, como resultado de eficiencia de un 71.02% a 84.29% y de la eficacia de un 71.10% a 86.56%.

4.1.3. Discusión 3

VALLADARES, Bryan. Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en el depósito de la sociedad ROMASA SAC San Martín de Porres. Tesis (Título de ingeniería industrial). Universidad César Vallejo, Lima, 2017. Esta investigación tuvo como objetivo establecer cómo la diligencia de las 5S mejora la productividad en el almacén de la empresa ROMASA SAC, San Martín de Porres. Se concluyó que la herramienta de ingeniería 5S incrementa la producción en el depósito de la sociedad ROMASA SAC a un 32%, con relación a la eficiencia de lo que anteriormente se tenía un promedio 81%, actualmente el indicador de muestra a un 96% entonces podemos decir que la eficiencia ha mejorado en un 18%. Del mismo modo la eficacia antes era de un 87% y luego de la implementación subió a un 97%, esta diferenciación se muestra gracias a la educada ejecución de las 5S, por lo que la eficacia ha tenido un incremento de 11%.

V. CONCLUSIONES

5.1.Conclusión General

Luego de analizar los resultados mediante el SPSS llegamos a desglosar las conclusiones tanto como la de productividad, eficiencia y eficacia.

5.1.1. Conclusión 1

Se llegó a establecer que la implementación de las 5S incrementa la productividad de la planta de mantenimiento integral de transformadores de la sociedad Electro Regsa S.A.C., dado que las consecuencias de las estadísticas analizadas con el programa SPSS, con una muestra menor a 30, tanto anteriormente como posteriormente de la implementación de las 5S, demostraron que la media de la productividad antes era de 43.0633 % y después de 59.1492 %; esto significó que se llegó a incrementar en 16.0859, que en valor porcentual se traduce en 37.3540 %. Conjuntamente el valor de la significancia conseguido a través del estadígrafo “t-student” es de 0.03, valor que acepta la suposición alterna y rechaza la suposición nula.

5.1.2. Conclusión 2

Se llegó a fijar que la ejecución de las 5S incrementa la eficiencia en la planta de mantenimiento integral de transformadores de Electro Regsa S.A.C., por lo que las consecuencias estadísticas analizadas con el programa SPSS con una muestra menor a 30 tanto anteriormente como posteriormente de la implementación de las 5S, demostraron que la media de la eficiencia antes era de 68.8625 y después de 79.6450; esto significó que se llegó a incrementar en 10.7825, que en valor porcentual se traduce en 15.6580%.

5.1.3. Conclusión 3

Se llegó a comprobar que la ejecución de las 5S incrementa la eficacia en la planta de mantenimiento integral de transformadores de Electro Regsa S.A.C., por lo que las consecuencias estadísticas analizados con el programa SPSS con una muestra menor a 30 tanto anteriormente como posteriormente de la implementación de las 5S, demostraron que la media de la eficacia antes era de 61.6367 y después de 73.8983; esto significó que se llegó a incrementar en 12.2616, que en valor porcentual se traduce en 19.8933%.

VI. RECOMENDACIONES

6.1. Recomendación General

A partir de los datos obtenidos en el incremento de la productividad dentro de la planta de mantenimiento integral de transformadores de la empresa Electro Regsa S.A.C., a través de la ejecución de la herramienta 5S, se recomienda al personal de la institución, la aplicación y evaluación continua de esta herramienta, cumplir con los planes y programas de auditorías, así como también cumplir con los formatos y procedimientos estandarizados, de modo que esta implementación se mantenga en el tiempo y no se pierda.

6.1.1. Recomendación 1

Si bien Electro Regsa es una empresa de servicios, se recomienda medir mensualmente su productividad, para que de acuerdo a sus resultados se pueda seguir implementando y aplicando esta mejora (5S) dentro de la institución, no sólo dentro de la planta de mantenimiento integral de transformadores, sino en toda la institución, incluso en los servicios que se ejecutan dentro de las instalaciones de su cliente (overhaul).

6.1.2. Recomendación 2

Si bien es práctica la aplicación de la metodología 5S, se recomienda al lector hacer que su implementación sea mucho más sencilla y práctica, usando el compromiso y apoyo de todo el personal, el cual se logra con dinámicas grupales, con charlas de motivación y hasta premios y/o obsequios por el logro del objetivo planteado.

6.1.3. Recomendación 3

Se recomienda al lector para futuras implementaciones de esta metodología 5S, incidir bastante en el tema psicológico de la persona (personal de la empresa), con charlas de concientización y campañas de sensibilización, de tal manera que la persona adopte una predisposición al cambio y sea un apoyo para la mejora a implementar.

VII. REFERENCIAS

HARANIBAR Marco. Aplicación de lean manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis. (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Escuela ingeniería industrial. Universidad Mayor de San Marcos, Lima. Perú: (2015).

ARIAS, Nahely. Análisis de las herramientas del lean manufacturing y la productividad en la empresa Trading Quality F. e. H.S.R.L de la ciudad de Juliaca periodo 2016. Tesis (título de Administración). Universidad Nacional del Altiplano, 2017.

Disponible en:
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4550/Arias_Hilasaca_Nahely_Lenddy.pdf?sequence=1

BENAVIDES, Karen Y CASTRO, Paulina. Diseño de Implementación de un Programa de 5S en Industrias Metalmecánicas San Judas LTDA. Tesis. (Título de Administrador Industrial). Universidad de Cartagena – Colombia, 2010. 103p.

BERMEO, Mauricio. Y ANDA, Javier. Planear una metodología con la cultura 5S para mejorar la productividad en una industria metal mecánica. Tesis. (Título de Ingeniero Industrial). Universidad de las Américas. Quito – Ecuador (2010.) 94p

BONILLA, Elsie. Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas. 1ra. Ed. Lima: Universidad de Lima, 2010. 220pp.

ISBN: 9789972452413.

CONCHA, Jimm y. Y BARAHONA, Byron. Mejoramiento de la productividad en la empresa induacerocia. Ltda. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5S y VSM, herramientas del lean manufacturan. Tesis. (Título de Ingeniero Industrial). Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba –Ecuador, 2013. 137p.

CRUELLES, José. Ingeniería Industrial: Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. México: Alfa Omega, 2013. 848pp.

ISBN: 978677076513

CURILLO, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa. Tesis (título de Ingeniero Comercial). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, 2014.

Disponible en:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7302/1/UPS-CT004237.pdf>

DELGADO, Max. Análisis y Propuesta de mejora de la productividad utilizando herramientas Lean Manufacturing en la Empresa PRENSMART SAC 2015. Tesis (título de Administración de Negocios). Perú: Universidad Católica de Santa María, 2016.

Disponible en:

<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/6077/8H.1419.MG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DORBESSAN, José. Las 5S herramientas de cambio. Buenos Aires – Argentina. 2013.14 pp.

FLORES, Julio. Aplicación del Sistema Kaizen en la industria de empaques flexibles. Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad de San Carlos de Guatemala. 2004. 200pp.

GARCIA, Alfonso. Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana industria. 2da ed. México: Trillas, 2011. 304 pp.

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2° ed. México: Mc Graw Hill, 1977. 459pp.

ISBN: 970-10-4657-9

GUTIERREZ, Humberto. Calidad y productividad. 4ta. Ed. México: McGraw Hill, 2014. 382pp.

ISBN: 9786071511485

HODSON, William. Maynard: Manual del ingeniero industrial. Mac Graw-Hill Interamericana. 4° ed. Nueva York: Mc Graw-Hill Interamericana, 2005. 975 pp.

ISBN: 9701047958

HUALLCA, María. Y MONZÓN, Alberto. Mejora de procesos aplicando las 5-S y mantenimiento autónomo en la planta metal mecánica que produce hornos estacionarios y rotativos. Tesis. (Título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú, 2015. 110pp.

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de operaciones: Procesos y cadena de valor. 8va. ed. México: Pearson educación, 2008. 752pp.

ISBN: 978970261217

MEYERS, Fred. Estudios de tiempos y movimientos. 2. a ed. México: Pearson Educación, 2000. 339 pp.

IBSN: 968-444-468-0

PEREZ, Melissa. Diseño de un modelo para el mejoramiento de la productividad y competitividad de la línea de comedor Houston en la empresa Artes & Estilo basado en la metodología Lean Seis Sigma (6σ). Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia.

Universidad de la Costa Cuc, 2013.

Disponible en:
http://repositorio.cuc.edu.co/xmlui/bitstream/handle/11323/49/ProyectedeGradP%C3%A9rez_Plata.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PLAZA, Darwin. Mejoramiento del sistema de calidad implementando la reducción de desperdicio en la empresa Kubiec S.A. Aplicando la técnica de las 5S". Tesis. (Título de Ingeniero Industrial) Universidad de Guayaquil. Guayaquil - Ecuador (2014).

POMA, Silvia. Propuesta de Implementación de las Metodología de las 5S para la mejora de la Gestión del Almacén de Suministros en la Empresa Molitalia S.A. Sede Los Olivos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte. Lima – Perú, 2017. 144p.

REY, Francisco. Las 5S Orden y limpieza en el puesto de trabajo. España: Fundación Confemetal.es, 2005. 177pp.

ISBN: 8496169545

SILVA, Jorge. Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía de Lean Manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa inversiones CNH S.A.S. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2013.

Disponible en:
<https://core.ac.uk/download/pdf/71419184.pdf>

TAMAYO, Mario. El proceso de la Investigación Científica; 4ta. Ed. México. Editorial:
150

Limusa s.a. 2003.435pp.

ISBN: 9681858727

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica; cuantitativa, cualitativa y mixta. 2da. Ed. Lima: San Marcos E.I.R.L, 2013. 495pp.

ISBN: 9786123028787

VIII. ANEXOS

8.1.ANEXO 1: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
GENERALES		
¿En qué medida la implementación de las 5s incrementará la productividad en la Planta de Mantenimiento y Reparación de Transformadores de la empresa Electro Regsa – ¿Callao, 2018?	Determinar cómo la implementación de las 5S incrementa la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa SAC - Callao, 2018.	La Implementación de las 5S incrementa la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa – Callao, 2018.
ESPECÍFICOS		
¿En qué medida la implementación de las 5s incrementará la eficiencia en la Planta de Mantenimiento y Reparación de Transformadores de la empresa Electro Regsa – ¿Callao, 2018?	Determinar cómo la implementación de las 5S incrementará la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa SAC - Callao, 2018.	La Implementación de las 5S incrementa la eficiencia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa SAC – Callao, 2018.
¿En qué medida la implementación de las 5s incrementará la eficacia en la Planta de Mantenimiento y Reparación de Transformadores de la empresa Electro Regsa – ¿Callao, 2018?	Determinar cómo la implementación de las 5S incrementará la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa SAC - Callao, 2018.	La Implementación de las 5S incrementa la eficacia en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores de la empresa Electro Regsa SAC – Callao, 2018.

Fuente: elaboración propia

8.2. ANEXO 2: Carta de validación de Validación de Instrumentos



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): *Mg. Ronad Fernando Davila*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

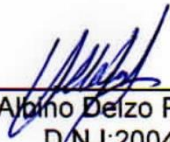
El título nombre de mi proyecto de investigación es: **"Implementación de las 5S para incrementar la productividad en la Planta de Mantenimiento y Reparación de Transformadores de la empresa Electro Regsa S.A.C., Callao 2018"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.



Albino Delzo Pomatana
D.N.I.:20043388

8.3. ANEXO 3: Carta de validación de instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ...LAS...DIMENSIONES DE LAS "5S" Y LA PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: 5S	Si No	Si No	Si No	
	Dimensión 1: SEIRI				
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} \times 100\%$	Si No	Si No	Si No	
	Dimensión 2: SEITON				
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} \times 100\%$	Si No	Si No	Si No	
	Dimensión 3: SEISO				
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} \times 100\%$	Si No	Si No	Si No	
	Dimensión 4: SEIKETSU				
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} \times 100\%$	Si No	Si No	Si No	
	Dimensión 5: SHITSUKE				
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} \times 100\%$				
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si No	Si No	Si No	
	Dimensión 1: EFICIENCIA				
	$\frac{\text{Días Hombre Programado}}{\text{Días Hombre Real}} \times 100\%$	Si No	Si No	Si No	
	Dimensión 2: EFICACIA				
	$\frac{\text{Total de Mantenimiento Efectuados}}{\text{Total de Mantenimiento Planificados}} \times 100\%$				

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. DAVIDA LACRUZA RODRIGUEZ DNI: 72473075

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

22 de 06 del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ...LAS DIMENSIONES DE LAS "5S" Y LA PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: 5S	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: SEIRI							
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} * 100 \%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: SEITON							
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} * 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 3: SEISO							
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} * 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 4: SEIKETSU							
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} * 100 \%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 5: SHITSUKE							
	$\frac{\text{Puntaje Alcanzado}}{\text{Puntaje Total}} * 100 \%$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: EFICIENCIA							
	$\frac{\text{Días Hombre Programado}}{\text{Días Hombre Real}} * 100 \%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: EFICACIA							
	$\frac{\text{Total de Mantenimiento Efectuados}}{\text{Total de Mantenimiento Planificados}} * 100 \%$	✓		✓		✓		

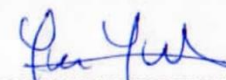
Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr (Mg): Montoya Córdova Gustavo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial; Magister en Administración Estratégica de Empresas

Fuede Julio del 2018



Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo


³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

8.4. ANEXO 4: Pantallas de Turnitin

Feedback Studio - Mozilla Firefox
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&student_user=1&u=1075066922&s=&o=1144683930

feedback studio Albino DELZO POMATANA DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

²
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de las 5S para incrementar la productividad en la Planta de
Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos de la empresa Electro
Regsa S.A.C., Callao 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Albino Delzo Pomatana

Resumen de coincidencias

21 %


1	repositorio.ucv.edu.pe	10 %	>
Fuente de Internet			
2	Entregado a Universida...	7 %	>
Trabajo del estudiante			
3	repositorio.upn.edu.pe	1 %	>
Fuente de Internet			
4	electroregsa.com	1 %	>
Fuente de Internet			
5	acacia.org.mx	<1 %	>
Fuente de Internet			
6	es.globecore.com	<1 %	>
Fuente de Internet			
7	dokumen.tips	<1 %	>
Fuente de Internet			
8	www.iannilli.com.mx	<1 %	>
Fuente de Internet			
9	prezi.com	<1 %	>
Fuente de Internet			
10	www.si-hr.eu	<1 %	>
Fuente de Internet			

Página: 1 de 123 Número de palabras: 21390 Text-only Report High Resolution Activado

Búsqueda en Windows

08:07 p. m.
20/06/2019

8.5. ANEXO 5: Formato de Instrumento - Eficiencia antes

 Electro Regsa <small>SOLUCIONES EN INGENIERIA ELECTRICA</small>		CUATRO TRANSFORMADORES DE: 100 KVA - 300 KVA			INDICADOR DE EFICIENCIA	
MES: Abril a Junio	INVESTIGADOR		Albino Delzo Pomatana		$\frac{HHP}{HHE} * 100\%$ Donde: HHP= Horas Hombre Programado HHE= Horas Hombre Ejecutado	
	AREA		Operaciones			
	SERVICIO		Mantenimiento y Reparación de Transformadores			
	DIMENSIÓN		Eficiencia			
	FECHA	Mantto Programado (Ots)	Horas Hombre Ejecutado	Horas Hombre Programado	Nº Personas	EFICIENCIA
1	16/04/2018	4	206	172	4	83.50%
2	23/04/2018	4	218	172	4	78.90%
3	30/04/2018	4	252	172	4	68.25%
4	7/05/2018	4	288	172	4	59.72%
5	14/05/2018	4	238	172	4	72.27%
6	21/05/2018	4	220	172	4	78.18%
7	28/05/2018	4	232	172	4	74.14%
8	4/06/2018	4	260	172	4	66.15%
9	11/06/2018	4	286	172	4	60.14%
10	18/06/2018	4	290	172	4	59.31%
11	25/06/2018	4	286	172	4	60.14%
12	2/07/2018	4	262	172	4	65.65%

Fuente: Elaboración propia

8.6. ANEXO 6: Formato de Instrumento - Eficacia antes

 Electro Regsa <small>SOLUCIONES EN INGENIERIA ELECTRICA</small>		CUATRO TRANSFORMADORES DE: 100 KVA - 300 KVA			INDICADORES	
MES: Abril a Mayo	INVESTIGADOR		Albino Delzo Pomatana		<div>$\frac{TAE}{TAP} * 100\%$</div> <div>Donde: TAE= Total de Actividades Efectuadas TAP=Total de Actividades Planificadas</div>	
	AREA		Operaciones			
	SERVICIO		Mantenimiento y Reparación de Transformadores			
	DIMENSIÓN		Eficacia			
SEMANA	FECHA	Mantto Programado (Ots)	Actividades efectuadas	Actividades planificados	OBSERVACIONES	EFICACIA
1	16/04/2018	4	14.77	19	4 mismos técnicos	77.74%
2	23/04/2018	4	13.79	19	4 mismos técnicos	72.58%
3	30/04/2018	4	11.24	19	4 mismos técnicos	59.16%
4	7/05/2018	4	9.80	19	4 mismos técnicos	51.58%
5	14/05/2018	4	11.96	19	4 mismos técnicos	62.95%
6	21/05/2018	4	12.94	19	4 mismos técnicos	68.11%
7	28/05/2018	4	13.01	19	4 mismos técnicos	68.47%
8	4/06/2018	4	10.82	19	4 mismos técnicos	56.95%
9	11/06/2018	4	11.09	19	4 mismos técnicos	58.37%
10	18/06/2018	4	10.43	19	4 mismos técnicos	54.89%
11	25/06/2018	4	9.95	19	4 mismos técnicos	52.37%
12	2/07/2018	4	10.73	19	4 mismos técnicos	56.47%


Fuente: Elaboración propia

8.7. ANEXO 7: Formato de Instrumento - Eficacia después

		CUATRO TRANSFORMADORES DE: 100 KVA - 300 KVA			INDICADORES	
MES: Setiembre a Noviembre	INVESTIGADOR AREA		Albino Delzo Pomatana		<div>$\frac{TAE}{TAP} * 100\%$</div> <div>Donde: TAE= Total de Actividades Efectuadas TAP=Total de Actividades Planificadas</div>	
	SERVICIO		Operaciones - Dpto. Técnico			
			Mantenimiento Integral de Transformadores			
	DIMENSIÓN		Eficacia			
SEMANA	FECHA	Mantto Programado (Ots)	Actividades efectuadas	Actividades planificados	OBSERVACIONES	EFICACIA
1	12/09/2018	4	15.06	19	4 mismos técnicos	79.26%
2	19/09/2018	4	14.00	19	4 mismos técnicos	73.68%
3	26/09/2018	4	11.52	19	4 mismos técnicos	60.63%
4	3/10/2018	4	14.20	19	4 mismos técnicos	74.74%
5	10/10/2018	4	12.32	19	4 mismos técnicos	64.84%
6	17/10/2018	4	13.09	19	4 mismos técnicos	68.89%
7	24/10/2018	4	13.41	19	4 mismos técnicos	70.58%
8	31/10/2018	4	16.86	19	4 mismos técnicos	88.74%
9	7/11/2018	4	15.02	19	4 mismos técnicos	79.05%
10	14/11/2018	4	13.89	19	4 mismos técnicos	73.11%
11	21/11/2018	4	14.87	19	4 mismos técnicos	78.26%
12	28/11/2018	4	14.25	19	4 mismos técnicos	75.00%


Fuente: Elaboración propia

8.8. ANEXO 8: Eficiencia después

		CUATRO TRANSFORMADORES DE: 100 KVA - 300 KVA			INDICADOR DE EFICIENCIA	
MES: Setiembre a Noviembre	INVESTIGADOR		Albino Delzo Pomatana		$\frac{HHP}{HHE} * 100\%$	
	AREA		Operaciones - Dpto. Técnico			
	SERVICIO		Mantenimiento Integral de Transformadores		<u>Donde:</u> HHP= Horas Hombre Programado HHE= Horas Hombre Ejecutado	
	DIMENSIÓN		Eficiencia			
	FECHA	Mantto Programado (Ots)	Horas Hombre Ejecutado	Horas Hombre Programado	Nº Personas	EFICIENCIA
1	12/09/2018	4	202	172	4	85.15%
2	19/09/2018	4	212	172	4	81.13%
3	26/09/2018	4	242	172	4	71.07%
4	3/10/2018	4	210	172	4	81.90%
5	10/10/2018	4	232	172	4	74.14%
6	17/10/2018	4	216	172	4	79.63%
7	24/10/2018	4	224	172	4	76.79%
8	31/10/2018	4	192	172	4	89.58%
9	7/11/2018	4	218	172	4	78.90%
10	14/11/2018	4	220	172	4	78.18%
11	21/11/2018	4	214	172	4	80.37%
12	28/11/2018	4	218	172	4	78.90%

Fuente: Elaboración propia

8.9. ANEXO 9: Formato de Auditoría de las 5S

 Electro Regsa <small>SOLUCIONES EN INGENIERIA ELECTRICA</small>		AUDITORÍA DE LAS 5'S					ELRE-FO-00 Ver. 00	
Proceso:		Fecha: 04/10/2018						
Responsable del Proceso:		Calificación						
Responsable de Auditoría:		0	1	2	3	4		
1ra Etapa	CLASIFICAR							
¿Hay equipos, materiales y/o herramientas que no se utilicen o innecesarios?								
¿El área está despejado y libre de cajas, papeles u otros objetos?								
¿Existen herramientas en mal estado o inservible para las actividades?								
¿Hay cosas ajenas al área de trabajo, entre otros que nos innecesarios?								
2da Etapa	ORDENAR							
¿Hay materiales fuera de su lugar y del alcance del usuario?								
¿Las áreas están debidamente identificadas y señalizadas?								
¿Falta señalización e identificación de materiales, equipos y herramientas?								
¿Deficiencia del suministro de materiales e insumos de alta rotación?								
3ra Etapa	LIMPIAR							
¿Existen ambientes poco aseados (desperdicios de papel, trapos, etc)?								
¿El piso está libre de polvo, papeles, manchas y/o residuos de algún material?								
¿Existe fugas de gas, agua, aceite dieléctrico y/o otros?								
¿Están los equipos y/o herramientas sucios (muebles, maquinaria, etc)?								
4ta Etapa	ESTANDARIZAR							
¿El personal conoce y realiza las operaciones de forma adecuada?								
¿Todos los equipos y herramientas son de similares características?								
¿Se realiza las actividades de manera consecuente y repetitiva?								
¿Se ha validado los procedimientos, manuales e instructivos, entre otros?								
5ta Etapa	AUTODISCIPLINA							
¿El personal ha sido capacitado en las 5S y conoce esta metodología?								
¿Se aplica la cultura de las 5S, se practica continuamente?								
¿El personal se hizo el hábito de trabajar con los principios de las 5S?								
¿Se siente motivado en su área de trabajo?								
Calificación	Puntaje Mx.		Puntaje Alcanz.					
Donde:	Observaciones:				<div style="text-align: center;"> Auditor Nombre, cargo y firma </div>			
0 = Muy malo								
1 = Malo								
2 = Regular								
3 = Bueno								
4 = Excelente								

Fuente: Elaboración propia

Yo, Ronald Dávila Laguna, Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "Implementación de las 5S para incrementar la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos de la empresa Electro Regsa S.A.C., Callao 2018", del estudiante Albino Delzo Pomatana; tiene un índice de similitud de 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 21 junio del 2019



Mgtr Ronald Dávila Laguna
 Asesor de Investigación
 EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

PANTALLAZO DEL TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
https://evturnitin.com/app/carta/es/?s=&u=1144683930&student_user=1&u=1075066922&lang=es

feedback studio

Albino DELZO POMATANA DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de las 5S para incrementar la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos de la empresa Electro Regsa S.A.C., Callao 2018

Regsa S.A.C., Callao 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Albino Delzo Pomatana

ASESOR

Mg. Ronald Fernando Dávila Laguna

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

Página: 1 de 123

Número de palabras: 21390

Text-only Report

High Resolution

Activado 09:12 p.m. 21/06/2019

Resumen de coincidencias

21 %

1	repositorio.ucv.edu.pe	10 %	>
2	Entregado a Universida...	7 %	>
3	repositorio.upn.edu.pe	1 %	>
4	electroregsa.com	1 %	>
5	acacia.prg.mx	< 1 %	>
6	es.globeccore.com	< 1 %	>
7	dokumen.tips	< 1 %	>
8	www.laninilla.com.mx	< 1 %	>
9	prezi.com	< 1 %	>
10	www.sr-hr.eu	< 1 %	>
11	www.theibfr.com	< 1 %	>
12	Entregado a Universida...	< 1 %	>



Mgtr. Ronald Dávila Laguna
Asesor de Investigación
EP de Ingeniería Industrial



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Delzo Pomatana Albino

D.N.I. : 20043388

Domicilio : Av. Acapulco MzT Lt.14 Urb. Manuel Mujica Gallo,
Callao, Callao.

Teléfono : Fijo : (01) 5750765

Móvil : 990212711

E-mail : delzopa01@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Delzo Pomatana Albino

Título de la tesis:

Implementación de las 5S para incrementar la productividad en la Planta de
Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos de la empresa Electro
Regsa S.A.C., Callao, 2018.

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha :

16/07/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Albino Delzo Pomatana

INFORME TÍTULADO:

Implementación de las 5S para incrementar la productividad en la
Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos de
la empresa Electro Regsa S.A.C., Callao, 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 23/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 12



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN